DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE ÁREAS DE INFLUENCIAS

OCTUBRE, 2026.

ÍNDICE

1. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 5

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 5

1.2. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA E IDENTIFICACION DE COMPONENTES POTENCIALMENTE AFECTADOS. 7

1.3. IDENTIFICACIÓN DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE QUE PUEDAN VERSE AFECTADO POR EL PROYECTO. 10

1.4. ÁREA DE INFLUENCIA DE COMPONENTES AMBIENTALES 15

1.4.1. Calidad del Aire, emisión de material particulado 15

1.4.2. Calidad de aire, emisiones de olor 16

1.4.3. Calidad de aire, emisiones de ruido 17

1.4.4. Litósfera 19

1.4.5. Vibración 22

1.4.6. Hidrosfera 23

1.4.7. Suelo 25

1.4.8. Flora y Vegetación 26

1.4.9. Fauna 28

1.4.10. Ecosistemas Acuáticos 30

1.4.11. Elementos Naturales y Artificiales del Patrimonio 31

1.4.12. Paisaje, Áreas Protegidas y Atractivos Naturales 33

1.4.13. Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación 36

1.4.14. Medio Humano 49

1.4.15. Proyectos con RCA Vigente 52

Índice de tablas

Tabla 1 Detalle de líneas base actualizadas o complementadas. 7
Tabla 2. Identificación de potenciales efectos sobre los componentes ambientales. 10
Tabla 3 Proceso de cálculo AIRH 18
Tabla 4. Proyectos con RCA aprobada en el radio de influencia. 54

Índice de figuras

Figura 1 Plano ubicación y componentes del proyecto 9
Figura 2 Área de Influencia Calidad del Aire 15
Figura 3 Área de Influencia de odorantes 16
Figura 4 Receptores de Ruido 17
Figura 5 Área de Influencia Ruido 19
Figura 6 Cuenca del Lago Calafquén 20
Figura 7 Polígono Área de Influencia para componente Litósfera 21
Figura 8 Área de influencia de vibración 23
Figura 9 Área de influencia asociada a la calidada de agua 25
Figura 10 Polígono área de Influencia Componente Suelo 26
Figura 11 Área de influencia flora y vegetación (al inicio de la evaluación ambiental) 27
Figura 12 Polígono Área de Influencia Componente Flora 28
Figura 13 Polígono Área de Influencia Componente Flora 29
Figura 14 Polígono Área de Influencia Componente Flora 30
Figura 15 Área de influencia limnología y calidad de agua 31
Figura 16 Animitas encontradas en el área de Influencia de la componente Elementos Naturales y Artificiales del Patrimonio. 32
Figura 17 Área de influencia arqueológica (asociada al nuevo punto de descarga) 33
Figura 18 Macrozonas y Subzonas en la que se emplaza el proyecto 35
Figura 19 Áreas Protegidas Región de La Araucanía 38
Figura 20 Reserva Nacional Villarrica 39
Figura 21 Parque Nacional Villarrica 40
Figura 22 Distribución regional de los principales sitios y zonas de la región de la Araucanía. 41
Figura 23 Guillatuwe, Paliwe y Eltun del complejo religioso y ceremonial de la comunidad mapuche Pedro Ancalef 42
Figura 24 Sitio de Villarrica ubicado en Cautín 43
Figura 25 Zonas ZOIT Lacustre 45

Figura 26 Zona de playa del Lago Calafquén, Lican Ray.....48
Figura 27 Lican Ray según PLADECO Villarrica 2011 -2020 49
Figura 28 área de influencia de Medio humano (al inicio de la evaluación).....51
Figura 29 Área de influencia Medio Humano.....52
Figura 30 Proyectos con RCA en un radio de 5 kilómetros 54

1. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se define el área de influencia según el artículo 2 literal a) como el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.

En el artículo 18 literal d) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. N°40/2012, indica cuales son los antecedentes que deben adjuntar para describir el área de influencia de un proyecto o actividad:
"d) La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma. El área de influencia se definirá y justificará para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad".

De acuerdo con lo anterior se considera que el área de influencia está directamente determinada por cada componente ambiental, sus relaciones o dinámica natural y la naturaleza de la acción o efecto inducido por el proyecto.

El objetivo del presente capítulo es precisar el área de influencia del proyecto para cada componente ambiental, con la finalidad de establecer si las obras y acciones de este proyecto en cualesquiera de sus fases, genera o presenta alguno de los efectos características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 y sus modificaciones.

Para el presente capítulo se determina y justifica para cada componente ambiental que sea susceptible de tener un impacto a causa de las diversas obras y acciones involucradas en el

proyecto por medio de:

- Identificación de cada uno de los elementos del medio ambiente que puedan verse afectados por el proyecto.
- Identificación y justificación de la extensión en la cual se manifiestan los potenciales efectos.

1.2. DESCRIPCION GENERAL DEL AREA E IDENTIFICACION DE COMPONENTES POTENCIALMENTE AFECTADOS.

De acuerdo con los antecedentes presentados en la descripción del proyecto, éste, consiste en la construcción y operación del sistema de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas tratadas de la localidad de Lican Ray. En detalle, se considera la construcción y habilitación de un colector troncal, dos plantas elevadoras de aguas servidas que permitirán la impulsión de las aguas servidas hacia una planta de tratamiento en base a lodos activados con tecnología SBR (Reactores Batch Secuenciales), cuyo efluente tratado será descargado al estero Melilahuén a través de una obra soterrada y anclada en el fondo del lecho. Al respecto es importante mencionar que, para la presentación de la Adenda Complementaria, se modificó el punto de descarga y el trazado de la aducción, es por ello por lo que, en el presente Anexo, se actualizan algunas áreas de influencia que se vieron modificadas debido a lo anterior.

Tabla 1 Detalle de líneas base actualizadas o complementadas.

Componente actualizado/complementado	Observación
Línea base de Medio Humano	Se realizaron 2 campañas durante el año 2026, véase Anexo 3.1 de la Adenda.
Línea base flora y vegetación	Se realizó una campaña de validación de datos en el área de emplazamiento de la PTAS y colectores y además se realizó una campaña completa en la zona asociada al sector por donde pasará la tubería de descarga y emplazamiento de esta. Para mayores detalles, véase Anexo 3.6 de la Adenda.
Línea base de fauna terrestre	Se realizó una campaña de validación de datos en el área de emplazamiento de la PTAS y colectores y además se realizó una campaña completa en la zona asociada al sector por donde pasará la tubería de descarga y emplazamiento de esta. Para mayores detalles, véase Anexo 3.6 de la Adenda.
Línea base limnológica	Se hizo una nueva campaña en 7 puntos de monitoreo del estero Melilahuen. Se consideraron puntos aguas arriba de la descarga, en la zona de la descarga y aguas abajo de esta. Para mayores detalles, véase Anexo 3.7 de la Adenda.
Modelación hidroquímica del Estero Melilahuén (calidad de agua)	Se hicieron campañas de monitoreo durante el 2026 en el Estero Melilahuén, estos datos

Componente actualizado/complementado	Observación
	complementaron la información levantada en años anteriores. Para mayores detalles, véase Anexo 3.3 de la Adenda.
Modelo de odorantes	Para alimentar el modelo se realizó una olfatometría dinámica en la PTAS de Pucón debido a que tiene la misma tecnología de reactores SBR y además presenta un comportamiento estacional de caudales y cargas asociado a su condición de localidad balnearia, comparable al esperado para Lican Ray. Para mayores detalles, véase Anexo 3.2 de la Adenda.
Informe de ruido y vibración	Se realizó un nuevo informe en el cual se agregaron nuevos receptores en consideración a la modificación en el trazado de la descarga y del punto de descarga en sí. Además, a propósito de la actualización de la normativa y guías del SEA, se incorporó información referida a las emisiones de ruido y su relación con la fauna. Para mayores detalles, véase Anexo 3.4 de la Adenda.
Línea base arqueológica	Se realizó una prospección pedestre en todo el sector que se verá involucrado en el nuevo trazado de la descarga. Para mayores detalles, véase Anexo 3.5 de la Adenda.

La Figura 1 muestra las diferentes partes que componen el proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray".**

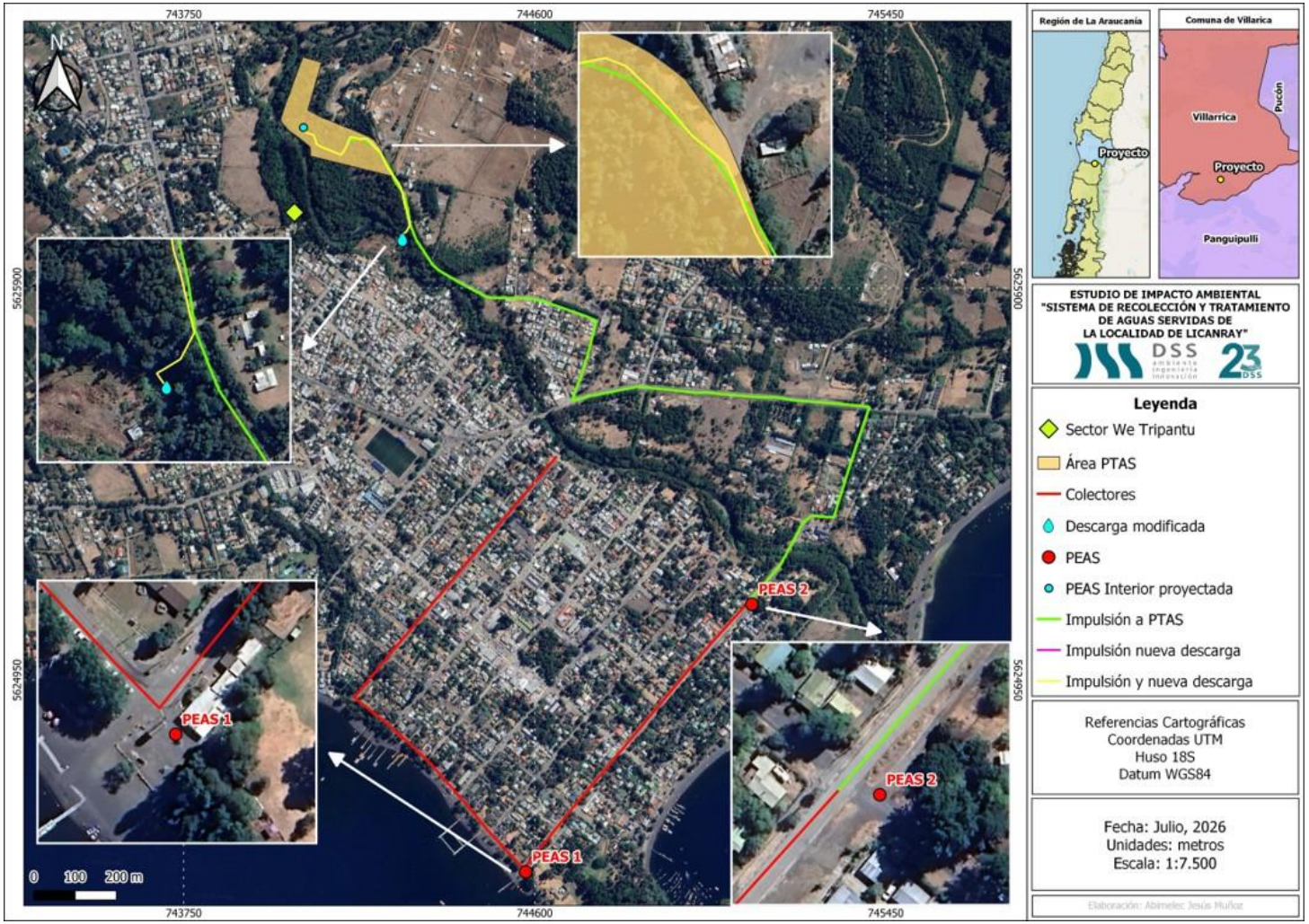

Figura 1 Plano ubicación y componentes del proyecto

1.3. IDENTIFICACIÓN DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE QUE PUEDAN VERSE AFECTADO POR EL PROYECTO.

De acuerdo con lo descrito en el Capítulo 2. Descripción del proyecto, se presenta a continuación cada uno de los elementos del medio ambiente que pueden verse afectado por las actividades del proyecto.

Tabla 2. Identificación de potenciales efectos sobre los componentes ambientales.

Medio o Componente del medio	Presencia del componente en el área del proyecto	Susceptibilidad de impacto	Área de influencia	Justificación
Clima	Si	No	No aplica.	El proyecto no influirá en el componente descrito.
Meteorología	Si	No	No aplica.	El proyecto no influirá en el componente descrito.
Calidad del Aire	Si	No	Se determinó un área de influencia asociada a MP de 74,2 hectáreas. Respecto de olor, el AI quedó establecida en 0.78 ha.	Esta área se calculó considerando la dispersión de las emisiones que producirán las obras del proyecto. El área de influencia se definió alrededor del predio en donde se emplazará la PTAS. Respecto de olores, el AI abarca el polígono definido para el emplazamiento de la PTAS y dentro de ella, no hay receptores.
Ruido	Si	Si	Se definió un área de influencia de 0,551 hectáreas. Adicionalmente el AI se actualizó en consideración a la modificación del punto de descarga, lo cual dio como resultado una AI cuyo radio es de 507 metros.	El área se calculó considerando los 5 puntos receptores alrededor de la PTAS y los puntos receptores cercanos a las PEAS formando polígonos alrededor de ellos, que en su conjunto generan un área de influencia de 0,551 hectáreas. Par el informe actualizado, se determinaron 8 receptores.
Luminosidad	No	No	No aplica	El proyecto no influirá en el componente descrito.

Medio o Componente del medio	Presencia del componente en el área del proyecto	Susceptibilidad de impacto	Área de influencia	Justificación
Campos electromagnéticos y radiación	No	No	No aplica.	El proyecto no influirá en el componente descrito.
Litósfera	Si	Si	Se definió como área de influencia sólo el predio de emplazamiento de la PTAS, lo que corresponde a 1,71 hectáreas.	Las actividades del proyecto sólo afectarán al suelo, componente de la litosfera, en el área de emplazamiento de la planta de tratamiento de aguas servidas, en específico asociado a la ejecución del Plan de Manejo Forestal. Las otras estructuras (colector, PEAS e impulsión) se construirán en áreas urbanizadas, en la franja fiscal.
Nivel de vibración	No	No	Se definió un AI cuyo radio abarca 421 metros.	Por efecto del cambio del punto de descarga, se determinó un AI asociada principalmente al movimiento de maquinarias. Para la determinación del AI se consideraron 8 receptores.
Hidrósfera	Si	Si	Se definió que él área de influencia corresponde a 860 aguas debajo de la descarga.	Se determinó que el área de influencia corresponde a la zona de mezcla del efluente tratado con el estero, la cual indica la distancia en que el efluente se ha mezclado totalmente con las aguas del estero, presentando una concentración homogénea en la sección transversal, en este caso específico se determinó con la dispersión de los SST.
Glaciares	No	No	No aplica.	El proyecto no influirá en el componente descrito.
Suelo	Si	Si	Se definió como área de influencia sólo el predio en donde se emplazará la PTAS, lo que corresponde a 1,71 hectáreas.	El proyecto sólo considera la intervención del suelo en el área de emplazamiento de la PTAS, el cual corresponde a tipo de suelo clase III, correspondiente al Plan de Manejo Forestal. El resto de las obras se llevará a cabo principalmente por la faja fiscal, por tanto, en un suelo intervenido.

Medio o Componente del medio	Presencia del componente en el área del proyecto	Susceptibilidad de impacto	Área de influencia	Justificación
Flora y Vegetación	Si	Si	Se definió un área de influencia de 12 Há. Aproximadamente. Asociado al nuevo punto de descarga, se determinó un AI adicional y esta abarcó 1,51 há.	Para determinar el área de influencia se consideraron la zona de la instalación de la PTAS y la tubería con sus zonas buffer respectivas, lo que arrojó un área de influencia de 12 hectáreas aproximadas. Respecto del nuevo punto de descarga y su respectiva aducción, se determinó un AI que además considera un buffer de más o menos 15 metros en torno al nuevo trazado.
Hongos	No	No	No aplica	El proyecto no influirá en el componente descrito.
Fauna	Si	Si	El área de influencia corresponde a las 2,91 Há., a lo cual se sumó un buffer de 100 metros. También se considera el trazado de la tubería de impulsión. Asociado al nuevo punto de descarga, se determinó un AI adicional y esta abarcó 1,51 há.	Para determinar el área de influencia considerando el predio donde se emplazará la PTAS y por donde irá la impulsión, más un buffer de 100 metros en la zona de la PTAS, esto debido a la capacidad de dispersión de la fauna, con un área de influencia de 10,5 hectáreas aproximadas. Respecto del nuevo punto de descarga y su respectiva aducción, se determinó un AI que además considera un buffer de más o menos 15 metros en torno al nuevo trazado.
Ecosistemas Acuáticos	Si	Si	Se definió que él área de influencia corresponde a 860 aguas debajo de la descarga.	Se definió que él área de influencia corresponde a 860 aguas debajo de la descarga. Se definieron 7 estaciones de monitoreo donde se hicieron monitoreos durante el 2026 en complemento de los datos históricos levantados durante la evaluación ambiental.
Ecosistemas Marinos	No	No	No aplica	El proyecto no influirá en el componente descrito.

Medio o Componente del medio	Presencia del componente en el área del proyecto	Susceptibilidad de impacto	Área de influencia	Justificación
Elementos Naturales y Artificiales del Patrimonio	Si	Si	Se definió como área de influencia, el terreno de emplazamiento de la PTAS (2,91 Há.) Cabe mencionar que asociado al nuevo punto de descarga donde resultó una nueva AI que abarca un tramo lineal de 487 m y dos extremos que correspondientes a los puntos de descarga.	Para determinar el área de influencia se consideró el terreno de emplazamiento de la PTAS debido a que corresponde un terreno rural, el resto de las obras se realizará en zonas ya urbanizadas. Se complementó la AI con lo asociado al polígono que abarcará la nueva descarga.
Paisaje, Áreas Protegidas y Atractivos Naturales.	Si	Si	Se definió como área de influencia a la localidad de Lican Ray.	Para determinar el área de influencia se consideró el emplazamiento de las obras del proyecto y su entorno paisajístico directo, además de la cuenca del lago Calafquén, la zona urbana y la zona rural.
Uso de territorio y su relación con la planificación territorial	Si	Si	El área de influencia corresponde a las superficies ocupadas directamente por el proyecto, es decir 3,6 Há. Aproximadamente.	Se justifica debido a la intervención que se hará del territorio producto de las obras del proyecto, las cuales se enmarcan en los usos permitidos por los instrumentos reguladores vigentes
Relación con la planificación territorial			Corresponde a las superficies ocupadas directamente por el proyecto, es decir 3,6 Há. aproximadamente.	territorio producto de las obras del proyecto, las cuales se enmarcan en los usos permitidos por los instrumentos reguladores vigentes.
Medio Humano	Si	Si	El área de influencia determinada para el medio humano corresponde a buffer alrededor de las obras contempladas en el proyecto, sumando un total de 9,69 hectáreas.	El área de influencia para esta componente se estableció en base a los siguientes criterios: Franja de intervención de sistema de alcantarillado y operación de la PTAS y descarga al estero Melilahuén, así se definieron buffer para el polígono asociado a la PTAS, al sistema de alcantarillado y a los colectores.

Medio o Componente del medio	Presencia del componente en el área del proyecto	Susceptibilidad de impacto	Área de influencia	Justificación
				Durante el 2026 se hicieron dos campañas abarcando la misma AI aproximadamente.
Proyectos o actividades que cuenten con RCA Vigente	Si	No	Se encontraron 5 proyectos con RCA vigente, en un radio de 5 km.	La justificación del área de influencia se relaciona con lo identificación de proyectos con RCA Vigente que pudieran producir efectos sinérgicos con el presente proyecto en evaluación.

1.4. ÁREA DE INFLUENCIA DE COMPONENTES AMBIENTALES

De acuerdo con las características del área de emplazamiento del proyecto es posible determinar los componentes del medioambiente susceptible de ser afectado, a continuación, se describen cada uno de ellos.

1.4.1. Calidad del Aire, emisión de material particulado

En la actualidad Villarrica, que corresponde a la comuna en donde se emplazará el proyecto, no cuenta con estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Las estaciones más cercanas corresponden a las ubicadas en la ciudad de Temuco, que fue declarada zona saturada por material particulado fino (MP2,5). Por lo que no existen datos base de calidad para esta componente.

La siguiente cartografía muestra el área de influencia que pudiera verse afectada producto de las obras del proyecto, es importante mencionar que la etapa de construcción durará aproximadamente dos años y que sus emisiones no alterarán la calidad del aire de Lican Ray. El área involucrada corresponde a 74,2 hectáreas.

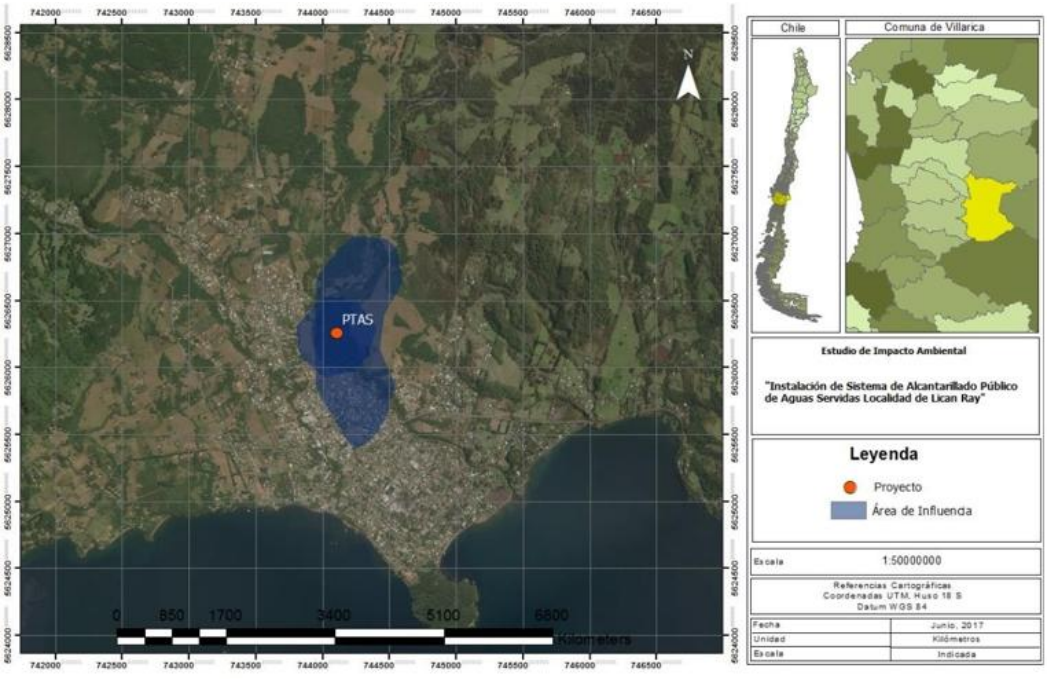

Figura 2 Área de Influencia Calidad del Aire

Considerando lo indicado en los párrafos anteriores, los resultados de calidad de aire de Temuco no afectan ni representan la calidad de aire de la localidad en estudio, la cual posee una buena calidad del aire.

1.4.2. Calidad de aire, emisiones de olor

El área de influencia se define como el área o espacio geográfico cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias. En este caso, la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA establece que el área de influencia se encuentra limitada al espacio contenido dentro de la isodora de 1 uoE/m^3.

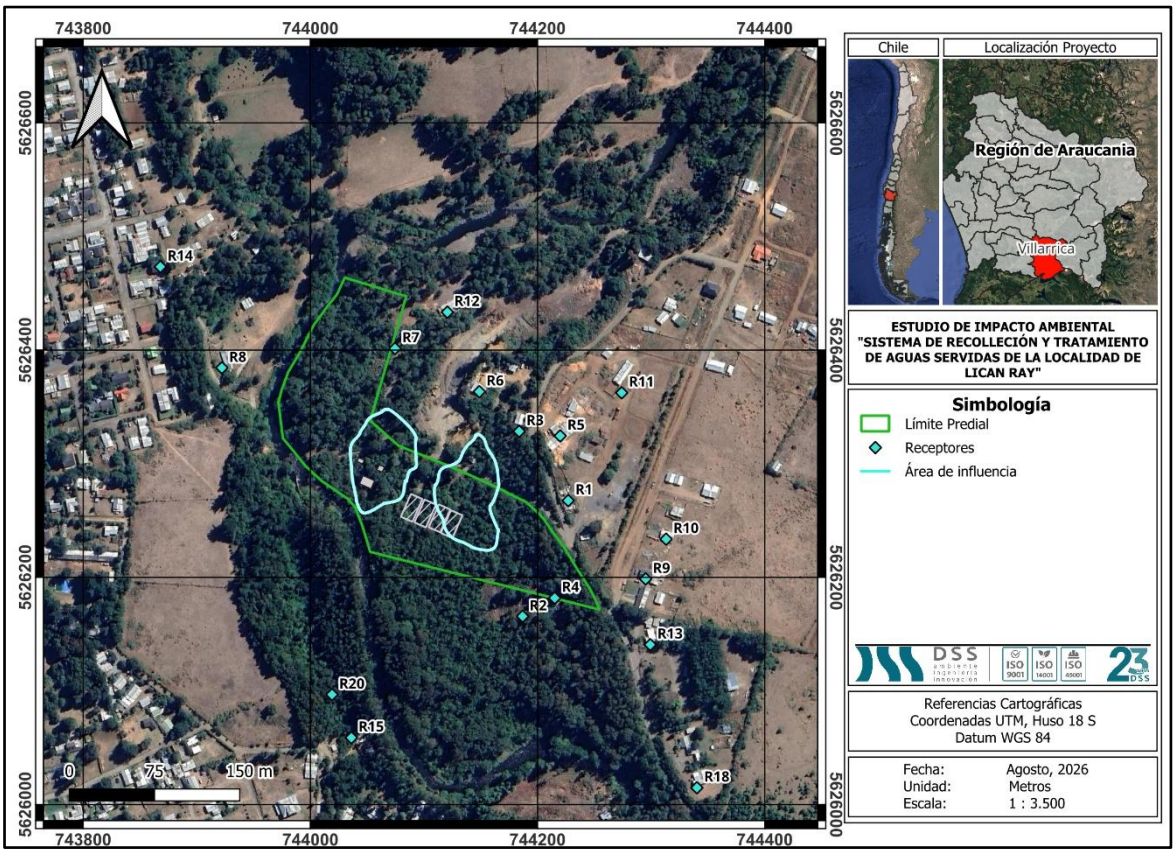

Figura 3 Área de Influencia de odorantes

La figura anterior, muestra el área de influencia correspondiente, que abarca una superficie de 0,78 hectáreas y se extiende principalmente cerca del biofiltro y galpón de lodos. Dentro de esta área, no se identifican receptores.

1.4.3. Calidad de aire, emisiones de ruido

La elaboración de la línea de base de ruido se centró en los lugares cercanos al proyecto donde existan receptores, según la definición del D.S. N°38/2011 del MMA. Esta línea base consideró siete receptores cercanos a las obras del proyecto, en particular cinco de ellas se encuentran alrededor de la PTAS y las dos restantes, circundante a las PEAS N°1 y PEAS N°2 tal como se ilustra en la siguiente figura:



Figura 4 Receptores de Ruido

Dos de los puntos receptores, situados cercanos a las PEAS, se encuentran ubicados en la zona urbana. Los restantes cinco puntos receptores están ubicados en la zona rural, cercanos al predio en donde se instalará la PTAS. Se determinó la línea base según lo indicado en el D.S.38/2011 del MMA, los resultados mostraron que los niveles basales para horario diurno fluctúan entre los 39 y 45 dB (A) mientras que, en el horario nocturno, varían entre los 34 a 42 dB(A).

Para determinar el área de influencia de la componente ruido se estableció que las zonas a intervenir corresponden a la ubicación de los puntos receptores, por cuando no se espera afectar zonas donde no se encuentren puntos sensibles. De este modo se determinó que el área de influencia corresponde a un radio de 15 metros alrededor de los puntos receptores cercanos a la PTAS, además de un polígono que señale el área a intervenir según los puntos receptores más cercanos a las PEAS. Lo anterior debido a que con las medidas de control necesaria se da cumplimiento a la normativa en todos los receptores. Es así como el área de influencia por la componente ruido abarca una superficie de 0,551 ha.

Adicionalmente, en consideración a la modificación del punto de descarga, se realizó una nueva modelación de ruido y vibración. El proceso de cálculo, con las variables de entrada y salida asignadas para el cálculo del AIRH se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 3 Proceso de cálculo AIRH

Variable	Detalle	Descripción
Entrada	Potencia Acústica.	Lw de la fuente más energética.
	Índice de directividad de la fuente de ruido.	Según una fuente omnidireccional que puede estar en el perímetro.
	Perímetro y vértices del Proyecto.	Superficie total ocupada por el proyecto
	Niveles de ruido	Menor ruido de fondo medido.
Salida	Gráfica del AIRH	Radio del AIRH.
		Superficie del AIRH.

Considerando el Lw de la fuente de mayor emisión y considerando que la fuente este lo más cercano al perímetro del proyecto, los receptores se encuentran dentro de una superficie que se expande con un radio desde el perímetro del proyecto hacia el exterior. Dicha superficie constituye el AIRH, la que indica hasta dónde los niveles proyectados de ruido igualan la condición basal, en un contexto de condición más desfavorable. De esta manera, se obtiene un área de influencia de radio 507 m, la cual se presenta en la figura siguiente.

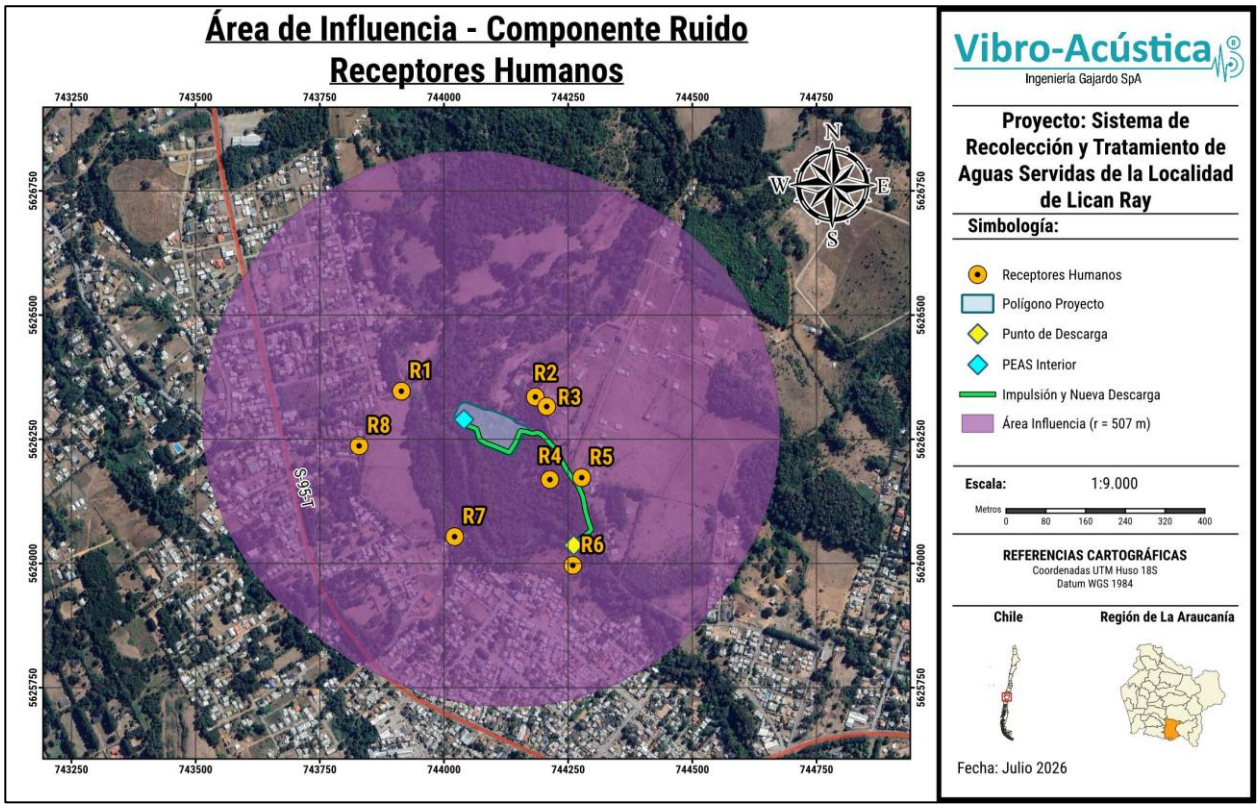

Figura 5 Área de Influencia Ruido

1.4.4. Litósfera

La zona de estudio corresponde a la Región de la Araucanía, el paisaje de esta región se caracteriza por una orografía que desciende en altura y por la presencia de cuencas lacustres de origen tectónico y glacial.

Hacia la cordillera de Los Andes, se desarrolla en esta región un sistema lacustre de barreras morrénica, que corresponde a un conjunto de depresiones unidas con otras pequeñas cuencas, a través de ríos emisarios. El lago Colico, Caburgua, Villarrica y Calafquén, corresponden a este tipo de geomorfología zonal, que se inserta en la precordillera regional. Los rasgos morfológicos denotan un antecedente glacial en su formación.

El análisis de la componente geomorfológica se efectúa sobre el ámbito de la cuenca del

Lago Calafquén, en la cual se inserta el proyecto. La cuenca del lago Calafquén se ubica entre las coordenadas UTM 5.600.000 y 5.635.000 N, 730000 y 785.000 E, a una altura de 203 msnm entre las regiones IX y X y abarca las comunas de Villarrica y Panguipulli, la cuenca corresponde a la hoya hidrográfica del río Valdivia que agrupa a los lagos Lacar (en el lado argentino), Pirihueico, Pellaifa, Calafquén, Panguipulli y Riñihue en el lado chileno.

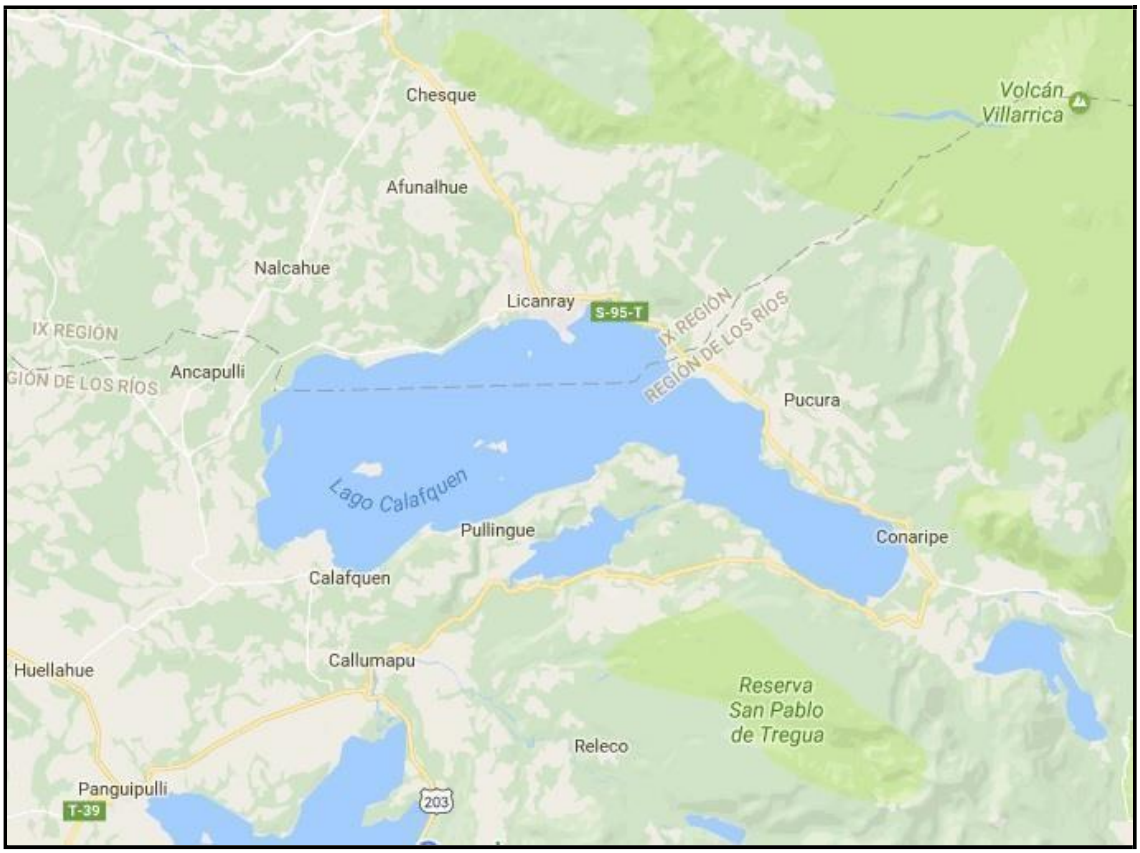

Figura 6 Cuenca del Lago Calafquén

De acuerdo con lo planteado por Erbst et al. (2005) el Lago Calafquén se encuentra inserto en la Formación Panguipulli, esta abarca las rocas sedimentarias triásicas que afloran en las riberas de los lagos Panguipulli, Riñihue y Calafquén. Comprende sedimentitas con metamorfismo de bajo grado instruidas por plutones del Jurásico, Cretácico y Mioceno. La Formación Panguipulli está localmente cubierta por depósitos fluviales, deltaicos, abanicos aluviales y coluviales del Holoceno y por diamictos glaciares (morrenas) y materiales glaciofluviales del Pleistoceno, representativos de las dos últimas glaciaciones que afectaron la región.

- *Área de Influencia*

Para este proyecto se determinó como área de influencia el sector en donde se ubicará la planta de tratamiento de aguas servidas, en específico donde se ejecutará el Plan de Manejo Forestal para Obras Civiles (PMFOOCC), esto debido a que sólo esta área se verá afectada con la construcción y posterior operación de la PTAS, correspondientes a 1,71 hectáreas. Las demás obras contempladas en el proyecto se emplazarán en la zona urbana de Lican Ray y en sectores que corresponden a la faja fiscal.

A continuación, se muestra el polígono del predio en donde se emplazará la PTAS, el cual está en la zona rural de Lican Ray.

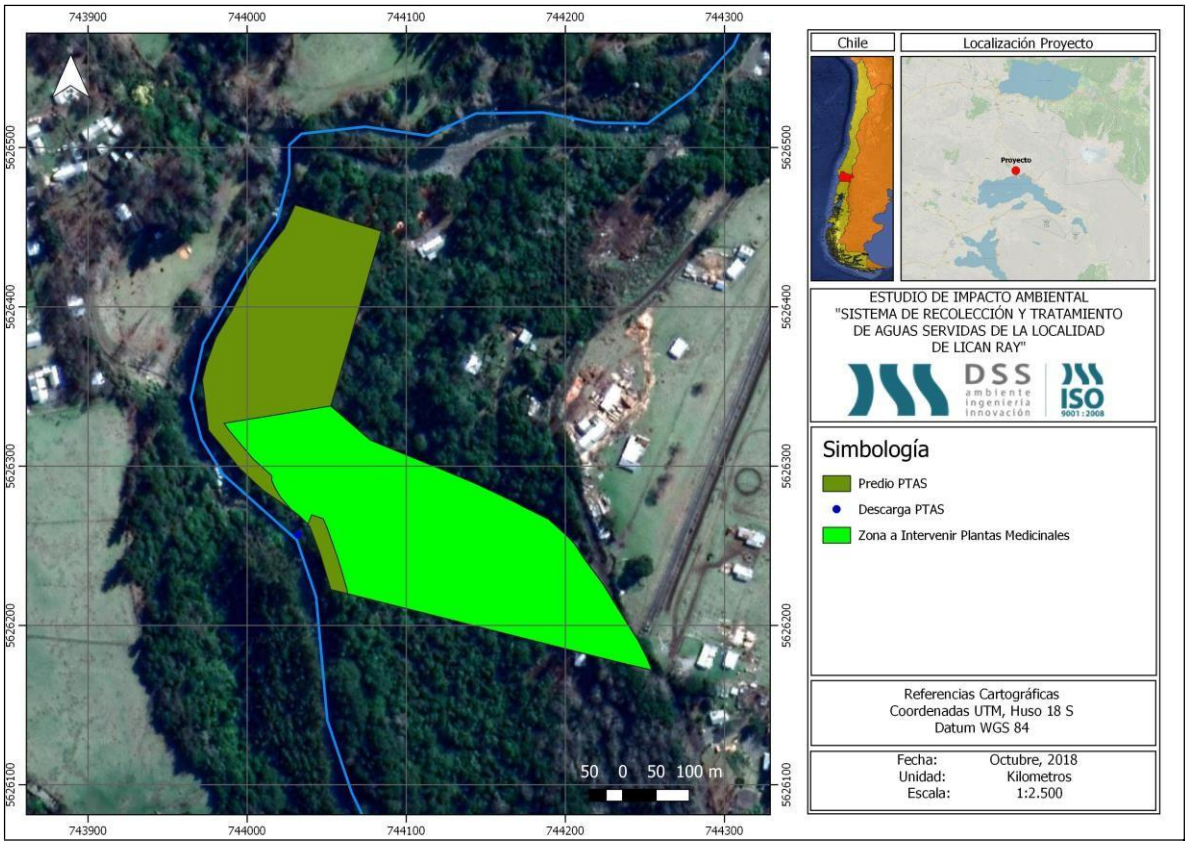

Figura 7 Polígono Área de Influencia para componente Litósfera

1.4.5. Vibración

Para determinar el área de influencia de la componente vibración, en adelante AIV del proyecto y verificar si se genera alguno de los ECC del art 11 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300), se considera un área con receptores sensibles que, en el peor de los casos, genere afectación a la salud de la población por la emisión de vibraciones y sobrepasen los límites establecidos por la guía técnica FTA. En este aspecto, se consideran para el cálculo del AIV, el nivel de velocidad de la fuente de mayor emisión (rodillo compactador, 87,3 VdB), y el menor nivel de velocidad registrado en terreno (35 VdB en período diurno), según lo indicado en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019), en un contexto de condición más desfavorable. De esta forma, el cálculo del AIV se efectúa en base a la guía técnica FTA, considerando la siguiente ecuación:

$$d = 25 \times 10^{\frac{L_{vref} - L_{vB}}{30}}$$

Donde:

d es el radio de AIV en [ft],

L_{vref} es el nivel de velocidad de referencia de la fuente más energética, y

L_{vB} es el menor nivel de velocidad medido.

Por lo tanto, considerando un "contexto de condición más desfavorable", en el cual la fuente vibratoria esté cercana al perímetro del proyecto, el área de influencia para esta componente tiene un radio de 1384 [ft] (421 [m]), valor que se extiende desde el perímetro del proyecto hacia afuera, como se aprecia en la figura siguiente.

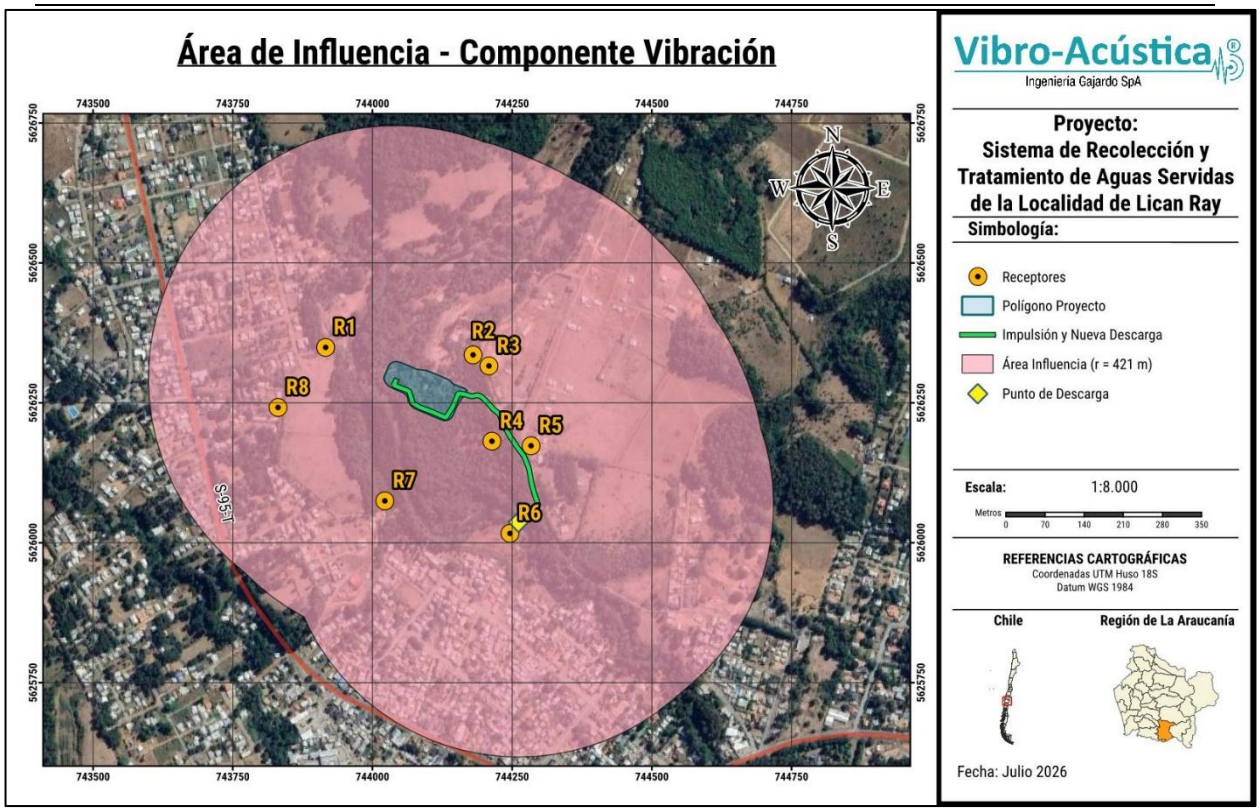

Figura 8 Área de influencia de vibración

1.4.6. Hidrosfera

El proyecto se llevará a cabo en la Región de la Araucanía, la cual se caracteriza por la existencia de una alta diversidad de sistemas acuáticos compuestos por ríos y lagos de régimen pluvio-nival y por tener un clima templado-lluvioso.

El proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray"**, se relaciona con esta componente debido a que las de aguas servidas tratadas de la PTAS, serán descargadas en el estero Melilahuén y que desembocarán en el lago Calafquén, por lo cual la descarga debe cumplir con lo dispuesto en la tabla N°3 del D.S. N°90/2000.

El estero Melilahuén corresponde al afluente más importante que tiene el lago Calafquén. Los cursos de agua son alimentados por las precipitaciones de la zona y los deshielos de la montaña. El nivel de agua del lago está por lo tanto sometido al régimen pluviométrico de

la zona con niveles máximos en época otoño primavera y niveles mínimos en época primavera –verano, lo que provoca que algunos cursos de agua sean no permanentes.

Respecto del agua subterránea, para este EIA se han realizado varios estudios de mecánica de suelo en las distintas áreas en donde se emplazará el proyecto. En el predio en donde se construirá la PTAS, se realizaron calicatas el año 2010, 2017 y 2026, en total son 6 calicatas en distintos lugares y a profundidades que van de los 2 a los 5 metros y en ninguna de ellas se ha detectado la presencia de la napa freática.

Las otras obras que contemplan este proyecto; colector e impulsiones no afectarán de forma significativa esta componente, pues irán soterradas y principalmente por la faja fiscal, a una profundidad variable en la cuales en caso de existir napas estas deberán ser agotadas.

Para la construcción de las PTAS, no se considera que habrá afectación, debido a que la napa se agotará y confinará, para posteriormente restituir el agua que se haya extraído.

El área de influencia del proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray**", para esta componente, se considera desde el punto de descarga de las aguas servidas tratadas al estero Melilahuén hasta 860 metros aguas abajo de la descarga, esto corresponde a la mayor distancia de estabilización del parámetro Sólidos Suspendidos Totales (SST), bajo el escenario estival con descarga máxima, criterio que fue adoptado para la delimitación conservadora del área de influencia del componente calidad de aguas superficiales. Asimismo, la estabilización de las concentraciones ocurre aproximadamente 900 m antes de la desembocadura del estero Melilahuen en el lago Calafquén, evidenciando que el proceso de mezcla y dispersión del efluente se desarrolla completamente dentro del cauce fluvial y previo al ingreso al ambiente lacustre.

Lo anterior, se aprecia en la figura siguiente:

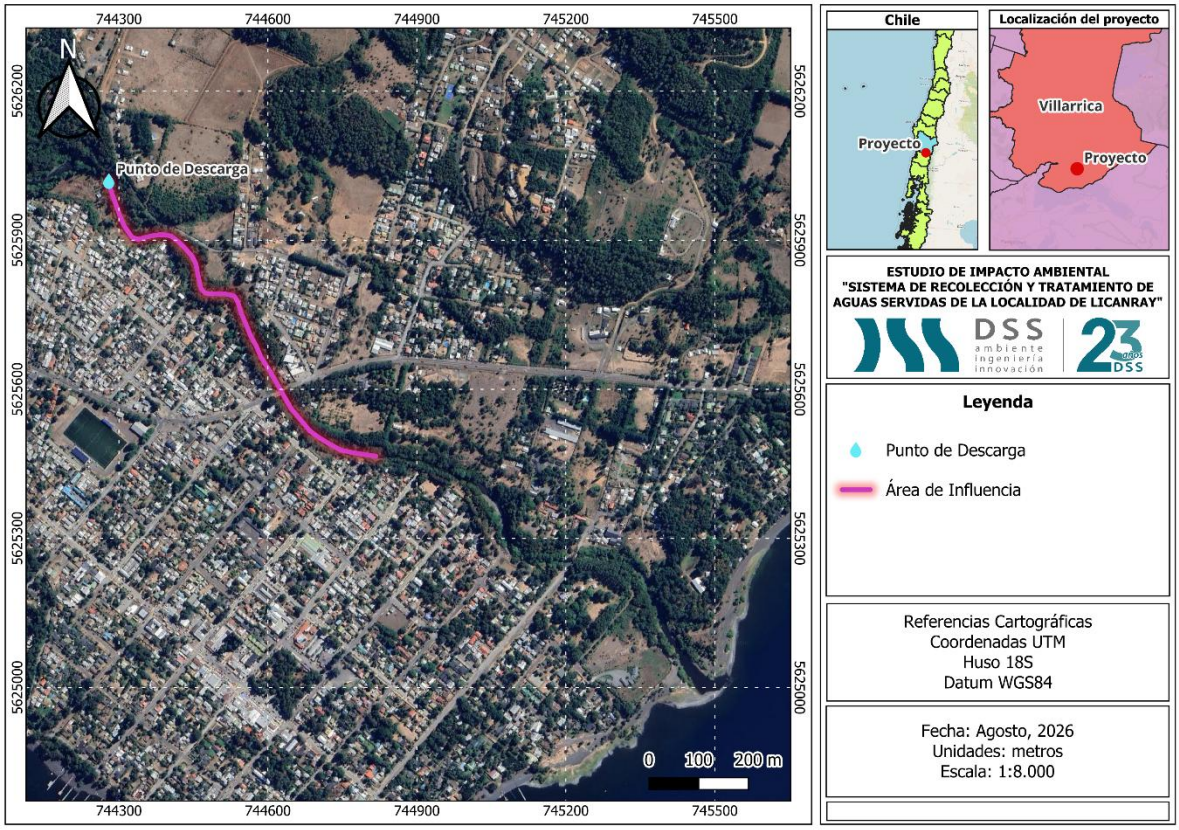

Figura 9 Área de influencia asociada a la calidada de agua

1.4.7. Suelo

El proyecto se localiza en la localidad de Lican Ray, formando parte de la comuna de Villarrica, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía.

El área de influencia se determinó en función de los efectos potenciales que las actividades del proyecto podrían generar durante las distintas fases de desarrollo, con el objeto de evaluar en forma integral los potenciales impactos. Como la PTAS se emplazará en un terreno rural no intervenido, se estima esta área susceptible de pérdida del recurso, asociado a la ejecución del Plan de Manejo Forestal para Obras Civiles presentado en el PAS 148, donde se intervendrá una superficie de 1,71 hectáreas.

El resto de los componentes del sistema de alcantarillado será instalado y construido en la zona urbana de la localidad y las tuberías de impulsiones y colector se emplazarán en faja

fiscal de la vialidad existente o dentro del radio urbano por cuanto no se considera intervención del suelo propiamente tal.

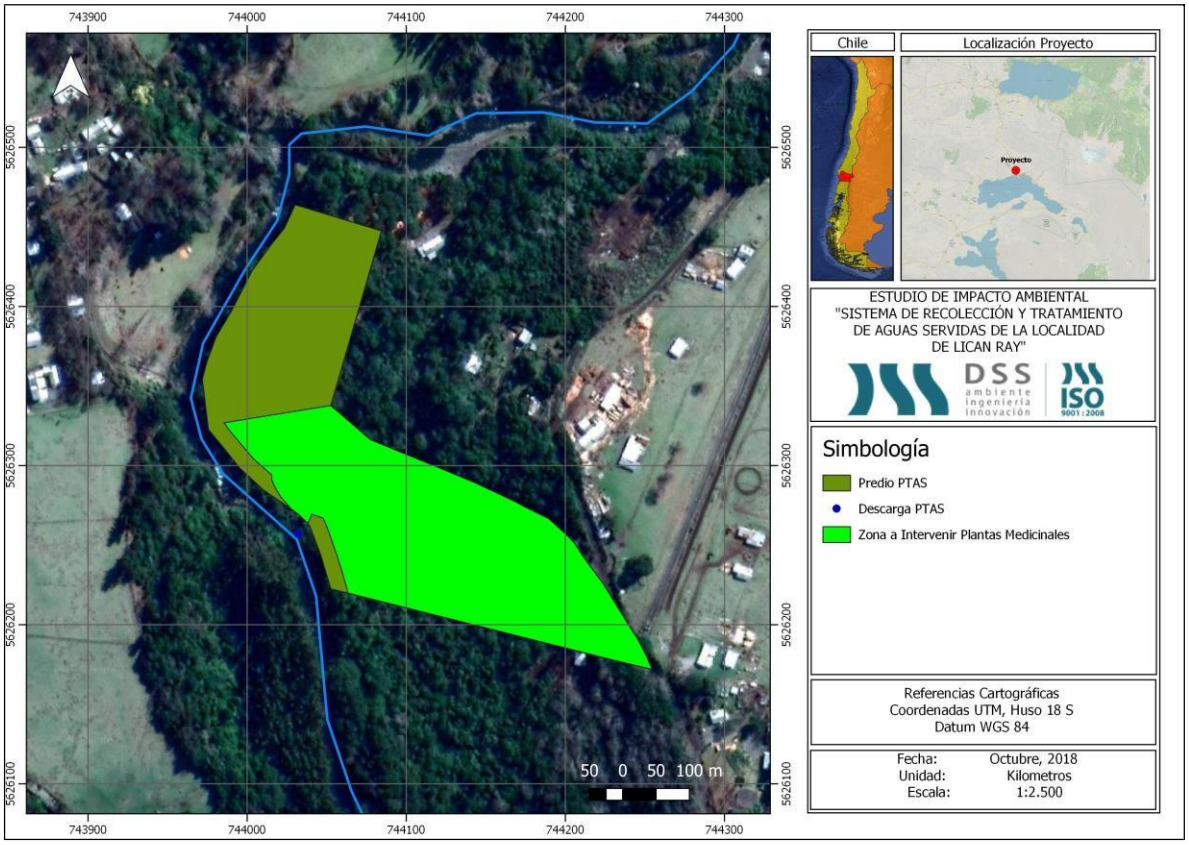

Figura 10 Polígono área de Influencia Componente Suelo

La zona donde se emplazará la PTAS corresponde a clase de suelo tipo III, de acuerdo con lo establecido en la Pauta para clasificación de Suelos de la Comisión Nacional de Riego.

Los suelos de la Clase III presentan moderadas limitaciones en su uso y restringen la elección de cultivos, aunque pueden ser buenas para ciertos cultivos. Tienen severas limitaciones que reducen la elección de plantas o requieren de prácticas especiales de conservación o de ambos.

1.4.8. Flora y Vegetación

La zona de emplazamiento del proyecto se encuentra ubicada en la región de La Araucanía, comuna de Villarrica, inserta en el contexto bioclimático de la región Templada. El

macrobioclima templado es el que ocupa la mayor superficie de Chile continental, extendiéndose desde el límite con el macrobioclima Mediterráneo casi hasta el extremo austral, excluyendo la zona sudoccidental de Tierra del Fuego y la zona más austral de los archipiélagos magallánicos. Dentro del macrobioclima templado de Chile se distinguen tres bioclimas: templado hiperoceánico, oceánico y xérico (Quintanilla, 1974). La región de estudio se encuentra en el bioclima templado hiperoceánico, el que corresponde al de más amplia repartición, extendiéndose por casi todas las zonas costeras, interiores y andinas que abarca el macrobioclima.

Para el proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray"**, el área de influencia corresponde a un polígono determinado por los límites de la PTAS, extendiendo una franja de 50m hacia todas las direcciones del polígono. En cuanto a la impulsión, se extendió una franja de 10 m hacia cada lado, la que considera la posibilidad de modificación del hábitat por cambios en el hábitat, pérdida de superficie vegetacional por la circulación de maquinaria y personal, etc. Considerando la zona de la instalación de la PTAS y la tubería con sus zonas buffer respectivas, el área de influencia alcanza un total de 12 hectáreas aproximadas.



Figura 11 Área de influencia flora y vegetación (al inicio de la evaluación ambiental)

El trabajo de terreno del presente estudio se realizó directamente en el área de influencia del proyecto, los días 13 y 14 Marzo de 2017, y 18 y 19 de Mayo de 2017.

Adicionalmente, durante el 2026 se hizo una nueva campaña debido al cambio del punto de descarga, en ese sentido el AI complementaria abarcó 1,51 hectáreas, como se aprecia en la figura siguiente.

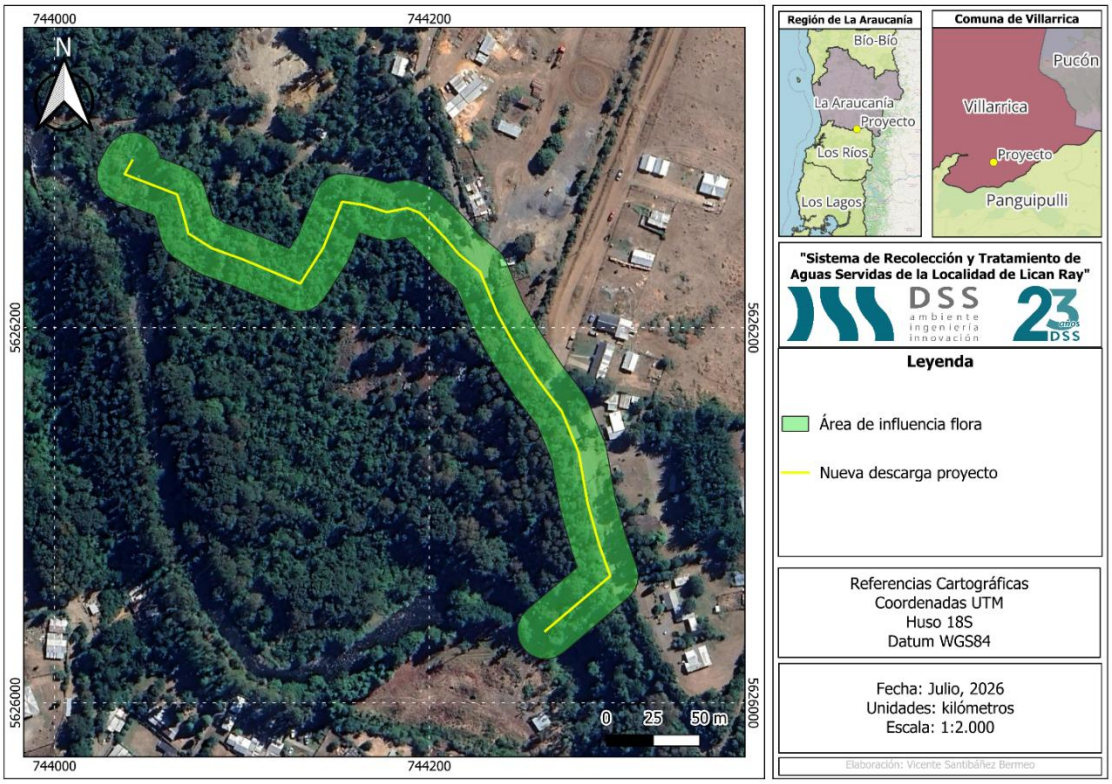

Figura 12 Polígono Área de Influencia Componente Flora

1.4.9. Fauna

La península de Lican Ray, se ubica en la Araucanía, IX región de Chile, en la comuna de Villarrica. Se encuentra en la ribera norte del Lago Calafquén, a 113 kilómetros al suroeste de Temuco, 24 kilómetros al sur de Villarrica y 50 kilómetros de Pucón, se encuentra inserta en el contexto bioclimático de la región Templada. El estudio del componente fauna del proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray"**, tiene un área de emplazamiento que corresponde a un polígono de 2,91

hectáreas que delimita el lugar donde será instalada la Planta de Tratamiento. Además, se definió un área de influencia en base a los criterios establecidos en la "Guía para la Descripción del Área de Influencia" para el componente Fauna. De acuerdo con estos criterios, es que se consideró una zona de 100 metros, como buffer, tomando en cuenta la capacidad de dispersión de algunos grupos de los individuos estudiados, e.g. aves, las cuales se mueven dentro de un rango amplio, a diferencia de los anfibios, que se restringen principalmente a cuerpos de agua.



Figura 13 Polígono Área de Influencia Componente Flora

El desarrollo de la campaña de terreno se llevó a cabo los días 13, 14 y 15 de marzo del 2017 y 18 y 19 de mayo del 2017.

Adicionalmente, durante el 2026 se hizo una nueva campaña debido al cambio del punto de descarga, en ese sentido el AI complementaria abarcó 1,51 hectáreas, como se aprecia en la figura siguiente.

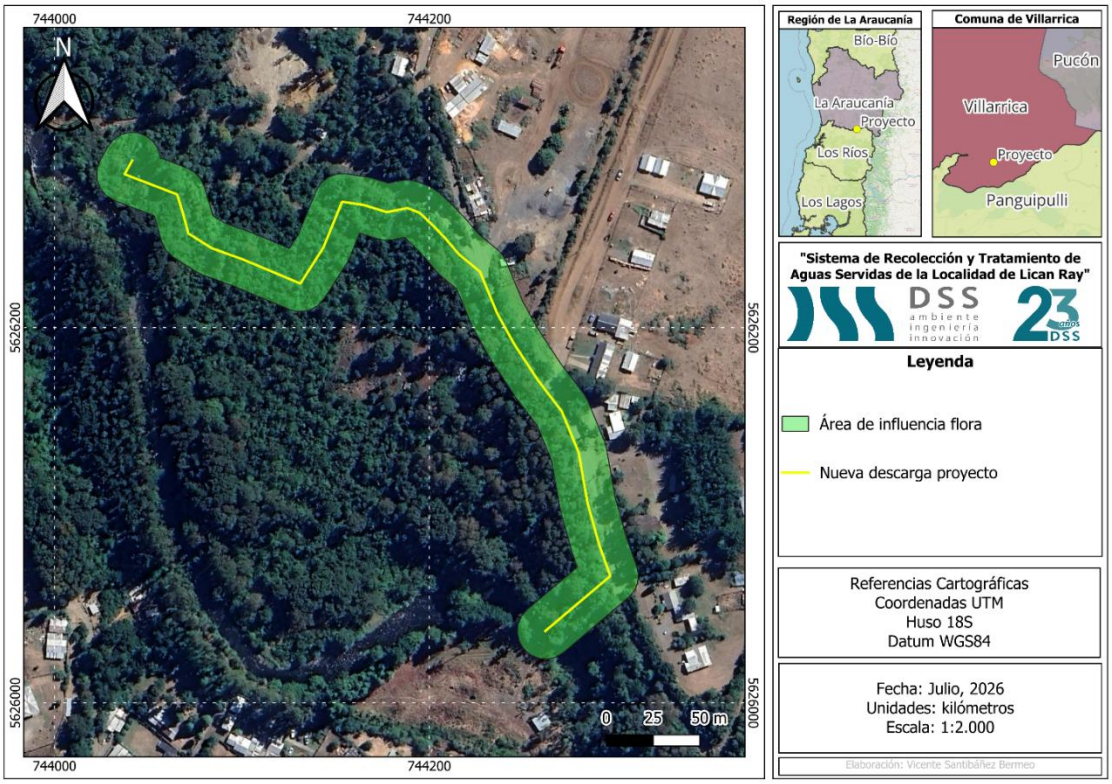

Figura 14 Polígono Área de Influencia Componente Flora

1.4.10. Ecosistemas Acuáticos

La Región de la Araucanía se caracteriza por la existencia de una alta diversidad de sistemas acuáticos compuestos por ríos y lagos de régimen pluvio-nival y por tener un clima templado-lluvioso. Los lagos chilenos presentes entre los (39ºS a los 42ºS) son mayoritariamente oligotróficos y de origen glaciar, con una profundidad máxima de 90 a 300 metros (Woelf et al. 2003). Contienen baja cantidad de nutrientes, baja productividad primaria y poca contaminación biológica (García-Quintana & Leiva 1999).

El área de influencia del proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray**", para esta componente, se considera desde el punto de descarga de las aguas servidas tratadas al estero Melilahuén hasta 860 metros aguas debajo de la descarga. Debido a la mezcla homogénea del efluente y el estero, y a las bajas concentraciones que se observan en el modelo de Hidroquímica, no se generará alteración a los ecosistemas ni a las especies acuáticas del estero Melilahuén.

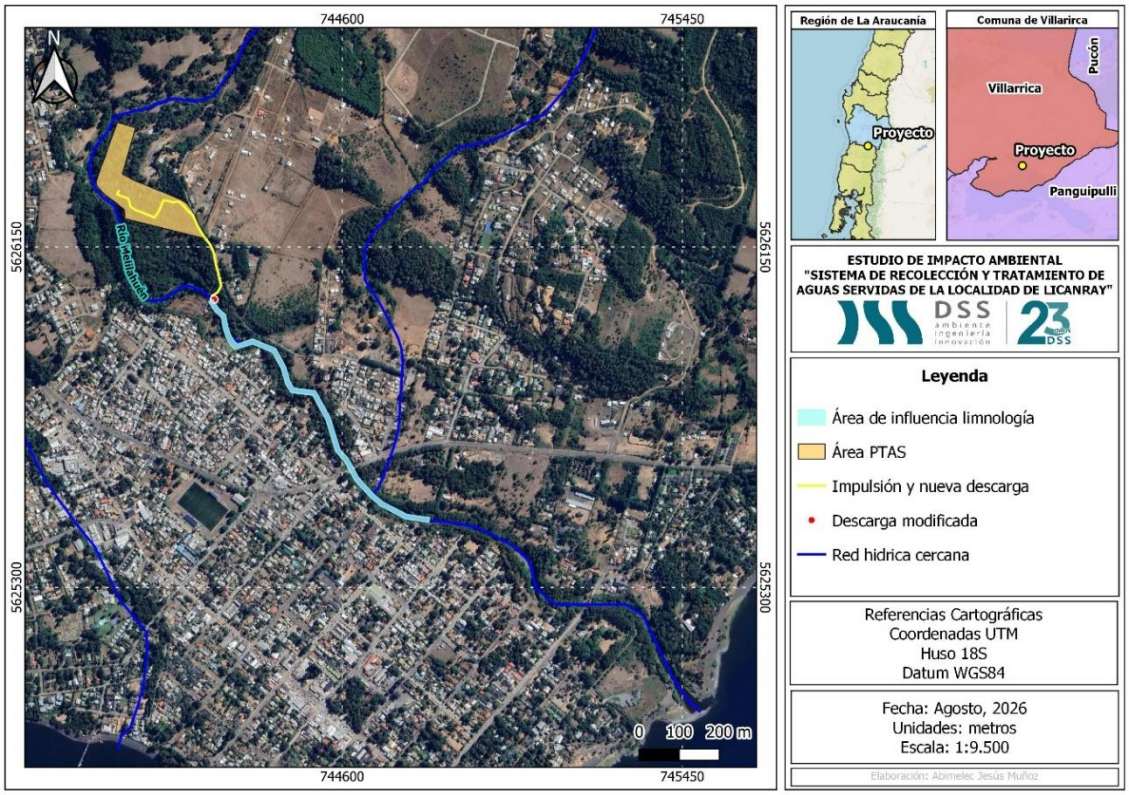

Figura 15 Área de influencia limnología y calidad de agua

1.4.11. Elementos Naturales y Artificiales del Patrimonio

Para esta componente, el área de influencia se consideró el predio en donde se emplazará la planta de tratamiento de aguas servidas, para realizar este estudio se realizó un recorrido exhaustivo del predio de aproximadamente 2,91 hectáreas de superficie, estableciendo un recorrido a través de los senderos de la zona boscosa, quedando distanciados los *track* unos de otros a 30 metros aproximadamente.

Se utilizaron fotografías áreas para identificar hitos en el plano, levantamiento topográfico aportado por la Consultora y se usaron los antecedentes bibliográficos disponibles.



Animita 1	Animita 2

Figura 16 Animitas encontradas en el área de Influencia de la componente Elementos Naturales y Artificiales del Patrimonio.

Revisados los antecedentes considerados en el informe, se puede plantear que la literatura no menciona el hallazgo de restos arqueológicos en el terreno y las cercanías inmediatas del emplazamiento del proyecto. Por otro lado, realizada la inspección arqueológica, mediante una prospección pedestre intensiva del terreno, esto es, el área de influencia directa del proyecto no fue posible identificar elementos culturales (arqueológico-históricos) o paleontológicos.

Teniendo en cuenta el cambio del trazado de la aducción y del punto de descarga, se realizó una nueva inspección arqueológica, cuya área de influencia se presenta en la figura siguiente:

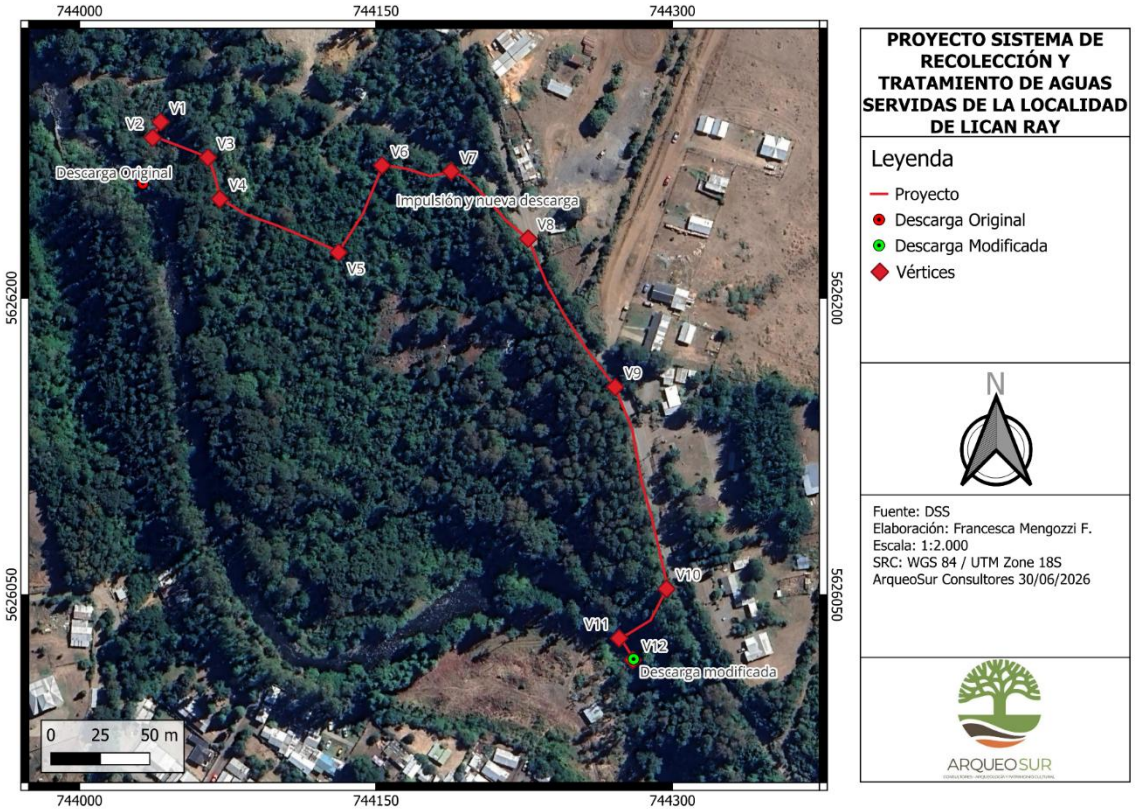

Figura 17 Área de influencia arqueológica (asociada al nuevo punto de descarga)

1.4.12. Paisaje, Áreas Protegidas y Atractivos Naturales

1.4.12.1. Paisaje

En relación con el proyecto, este se localiza en la macrozona SUR, la que se extiende desde el río Biobío hasta el río Palena, abarcando las regiones de Biobío (sur), de la Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos y se caracteriza de acuerdo con los siguientes supuestos:

- El carácter del paisaje está determinado por la dominancia de la presencia antrópica derivada de la existencia de grandes conurbaciones. Los fondos de valle y las laderas con pendientes moderadas constituyen zonas homogéneas totalmente ocupadas por usos de suelo urbanos, agrícolas y/o forestales. La naturalidad se ve progresivamente restringida hacia las zonas de las cordilleras de la Costa y los Andes. En estas zonas se desarrollan diversos ecosistemas.
- Las condiciones climáticas establecen una estacionalidad moderada, lo cual se traduce en un paisaje de texturas y colores cambiantes.

- Las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de actividades en terreno, en términos de visibilidad y desplazamientos.
- Las condiciones de visibilidad e intervisibilidad determinan en general un alto grado de exposición del territorio. Sólo en la zona de borde costero la visibilidad se ve reducida por episodios eventuales de neblina y nubosidad.
- Las cuencas visuales adquieren una forma compacta, con profundidad de campo limitada producto de las variaciones del relieve, vegetación e infraestructuras.

A su vez, según la Guía de Paisaje, esta gran zona tiene 4 Subzonas: el borde costero, la Cordillera de la Costa, Llano Centro Sur y Cordillera de los Andes.

Específicamente el proyecto se enmarca en la Subzona Cordillera de los Andes el que se caracteriza por lo siguiente:

- La Cordillera de los Andes presenta conos volcánicos que se levantan en forma aislada, en el extremo oriental de los grandes lagos. Entre los principales, es posible nombrar el Villarrica (2840 m) y el Puntiagudo (2490 m).
- Esta cordillera es atravesada por sierras y cordones transversales, como los Nevados de Caburgua (al noreste de Pucón) y el Cordón Nevado (al este de la Cordillera de Las Gualas, en eje norte sur).

Lo anterior se encuentra representado en la imagen que sigue:

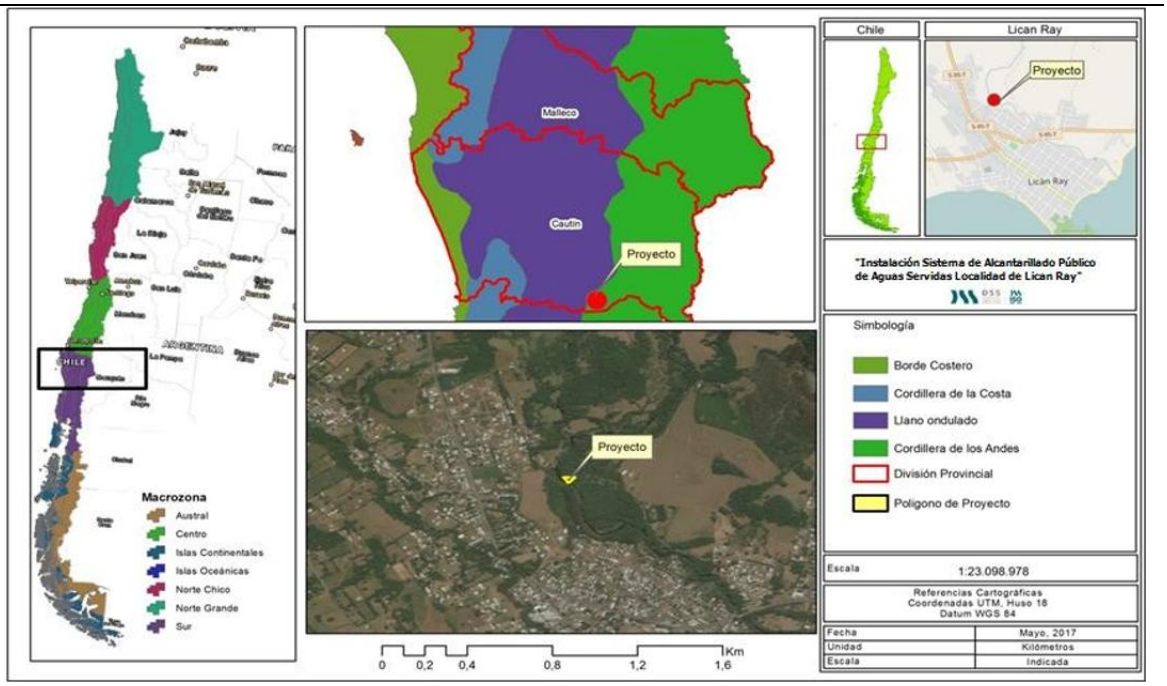

Figura 18 Macrozonas y Subzonas en la que se emplaza el proyecto

De esta manera se estructuran los patrones y rasgos visuales más importantes del área y define, para efectos de la caracterización referida a este nivel jerárquico de paisaje, tres Zonas Homogéneas:

1. Está formada fundamentalmente por componentes de carácter acuoso (amplios cuerpos de agua), zonas de alta densidad vegetal, islas, cordones de cerros y montañas. Corresponde a la franja colindante con el Lago Calafquén y su entorno próximo. Es la unidad con un grado de abertura Mayor, ya que su entorno es lejano y con un dominio horizontal predominante donde el observador queda en una posición expuesta.
2. Corresponde a la zona urbana consolidada donde las viviendas de nivel socioeconómico medio y bajo, además de las calles grises producto del material volcánico, aparecen como los principales elementos antrópicos por sobre los elementos naturales como árboles y arbustos de mediano tamaño. Esta zona está compuesta por 2 sectores residenciales muy definidos por su nivel socioeconómico separados por la Calle principal pavimentada General Urrutia como eje longitudinal. Al costado Sur de este eje, aparecen viviendas en su mayoría de nivel bajo y de

residencia permanente. Al costado Norte y colindante con el Lago Calafquén, aparecen viviendas de nivel medio y alto con residencia temporal con fines turísticos y de veraneo.

3. Corresponde a una zona más bien rural, aunque parte de ella está dentro del límite urbano claramente menos consolidado, por lo cual aparece fuertemente el elemento natural representado por variedad de árboles de medio tamaño y diversos arbustos y otras áreas eriazas destinadas a faenas agrícolas. Los elementos antrópicos como edificaciones residenciales e industriales cobran baja presencia mientras que las obras viales cobran importancia ya que por el costado Oeste contiene la carretera proveniente desde Villarrica y por el costado Este la carretera hacia Coñaripe. El costado sur está limitado por el estero Melilahuen y parte del límite urbano definidos en el plan Regulador de Lican Ray.

Con los datos anteriores, se definió un área de influencia de aproximadamente 5,5 hectáreas que involucran el terreno continuo al predio destinado a la PTAS, por el oriente desde el camino y como límite poniente el estero Melilahuén.

1.4.13. Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación

El objetivo de esta línea base es establecer la relación espacial entre el área de influencia del proyecto y aquellas áreas bajo protección oficial, así como también de aquellas definidas como sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

De acuerdo con lo que se indica en el artículo 8 del D.S. N°40/2013 MMA, se entenderá que el proyecto o actividad se localiza en o próxima a población, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o a un territorio con valor ambiental, cuando éstas se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad. Por lo anterior, para efectos de análisis, se ha establecido como área de influencia a la superficie que abarca la totalidad de las áreas de influencia definidas para las restantes componentes ambientales analizadas en este EIA.

- **Áreas Protegidas:** Área protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y manejado, mediante legislación u otros medios efectivos, cuyo

objetivo a lograr a largo plazo es la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos y valores culturales asociados, (UICN, 2008).

En Chile, el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) es administrado por CONAF y está conformado por áreas protegidas pertenecientes a las siguientes categorías de manejo: Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural (CONAF, 2013).

Existen además otras categorías de manejo de áreas protegidas que son complementarias al SNASPE, entre las cuales se pueden mencionar (GEF, PNUD, MMA, 2011):

- Bien Nacional Protegido
- Santuario de la Naturaleza
- Áreas Protegidas Privadas
- Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad
- Reservas de la Biósfera

De acuerdo con la información de SNASPE, en la región de La Araucanía existen 13 áreas protegidas, las cuales ocupan una superficie de 295.713 hectáreas aproximadamente. A continuación, se presenta un mapa en el cual se indican las áreas protegidas de esta región en donde se emplazará el proyecto que dio origen al presente EIA.



Figura 19 Áreas Protegidas Región de La Araucanía

De acuerdo con lo que muestra la figura anterior, podemos apreciar que existen 2 áreas protegidas cercanas al proyecto, estas son:

- **Reserva Nacional Villarrica:** Ubicada en las Comunas de Melipeuco, Cunco, Pucón y Curarrehue, Provincia de Cautín, fue creada como "Reserva Forestal de Villarrica" mediante Decreto Supremo Nº1.722 del Ministerio de Industrias y Obras Públicas de 18 de Octubre de 1912, originalmente tuvo una superficie de 273.300 ha., actualmente cuenta con sólo 61.462 hectáreas.

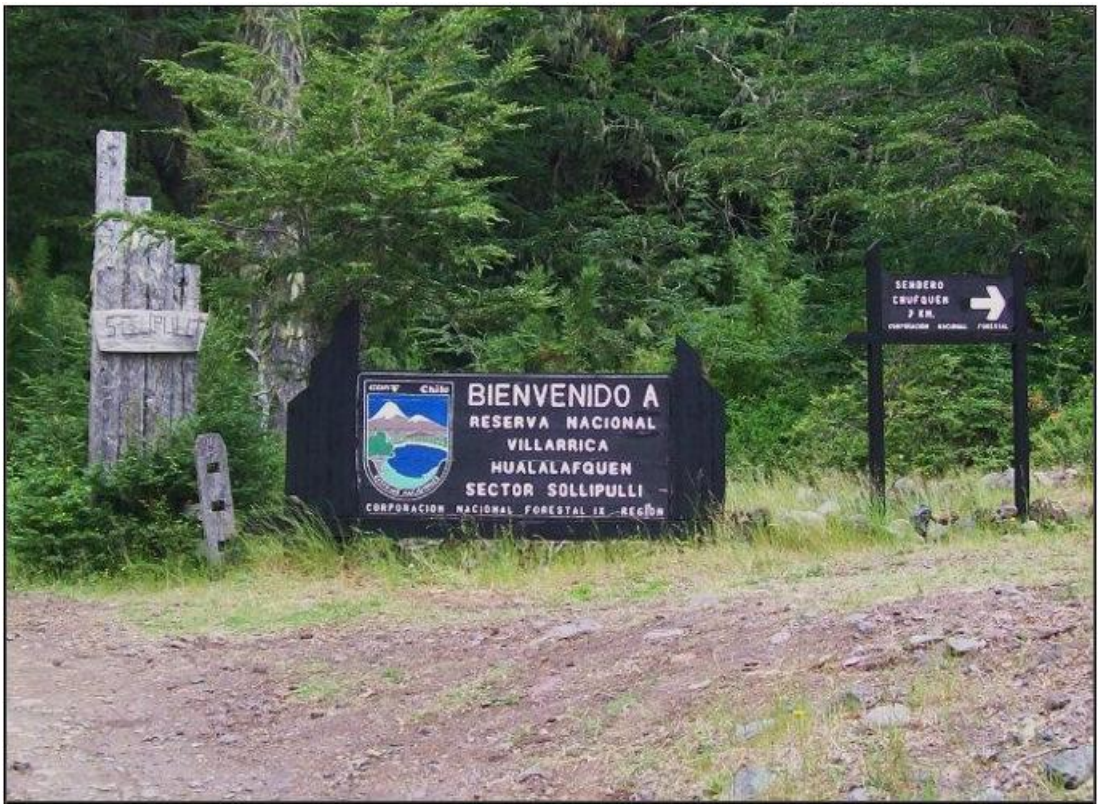

Figura 20 Reserva Nacional Villarrica

- **Parque Nacional Villarrica:** Ubicada en las Comunas de Villarrica, Pucón, Curarrehue (Región de la Araucanía) y Panguipulli (Región de los Ríos), en las Provincias de Cautín y Valdivia. Fue creada el 28 de noviembre de 1940 por Decreto Supremo N°2236 del Ministerio de Tierras y Colonización, tiene una superficie de 63.000 hectáreas aproximadamente.



Figura 21 Parque Nacional Villarrica

- **Sitios Prioritarios de conservación:** Espacio geográfico de propiedad fiscal y/o privada que, en condiciones naturales, es relevante para la biodiversidad del país. Así, tenemos en la novena región, los siguientes sitios prioritarios:
    - Sitios Prioritarios del Borde Costero: Sitio Prioritario Humedales de Queule (comuna de Toltén, Provincia de Cautín), Sitio Prioritario Humedales del Lago Budi (comunas de Saavedra y Teodoro Schmidt en la Provincia de Cautín) y Sitio Prioritario Humedal de Moncul (comuna de Carahue, Provincia de Cautín).
    - El Cordón de Nahuelbuta: corresponde a las comunas de Lumaco, Purén, Los Sauces y Angol en la provincia de Malleco.
    - Reserva de Biosferas Araucaria: se ubica en la zona cordillerana de la Región de la Araucanía, abarca nueve comunas: Lonquimay, Curacautín, Collipulli, Melipeuco, Cunco, Vilcún, Curarrehue, Pucón y Villarrica.

A nivel regional se han priorizado 24 sitios y zonas, los que se muestran en la siguiente cartografía.

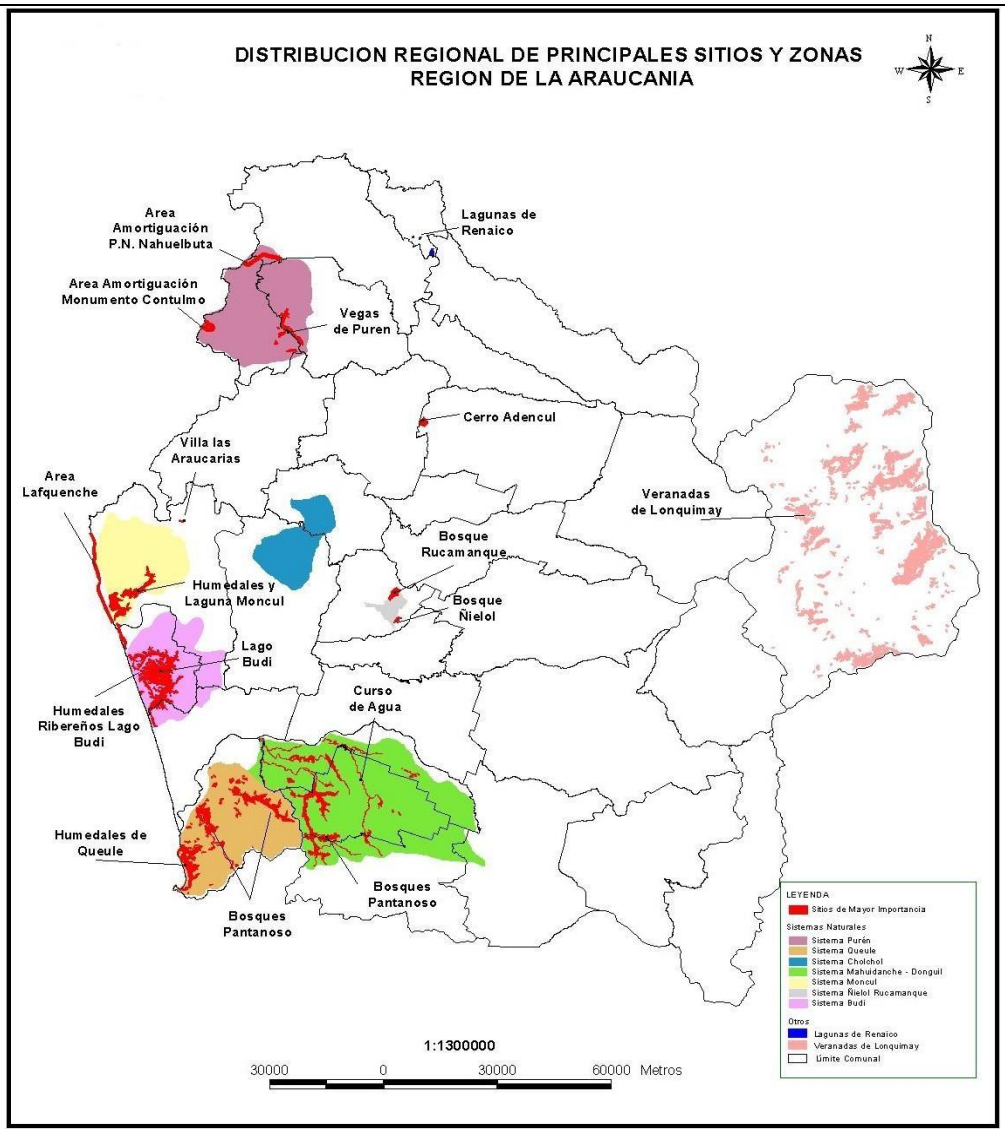

Figura 22 Distribución regional de los principales sitios y zonas de la región de la Araucanía.

Como se puede apreciar en la figura anterior, cercano al proyecto se encuentran los bosques pantanosos, sin embargo, la implementación de la instalación del sistema de alcantarillado y PTAS para la localidad de Lican Ray, no afectará a estas áreas.

Otras áreas bajo protección oficial

Dentro del Consejo Nacional de Monumentos se encuentran:

- Monumentos Históricos
- Monumentos Públicos

- Zonas Típicas
- Monumentos Arqueológicos
- Santuarios de la Naturaleza

Considerando lo anterior en la comuna de Villarrica actualmente existen dos monumentos:

1. Guillatuwe, Paliwe y Eltun del complejo religioso y ceremonial de la comunidad mapuche Pedro Ancalef, que queda en la localidad de Putue: Que corresponde a un Monumento Histórico según Decreto Exento N°2128/2006.

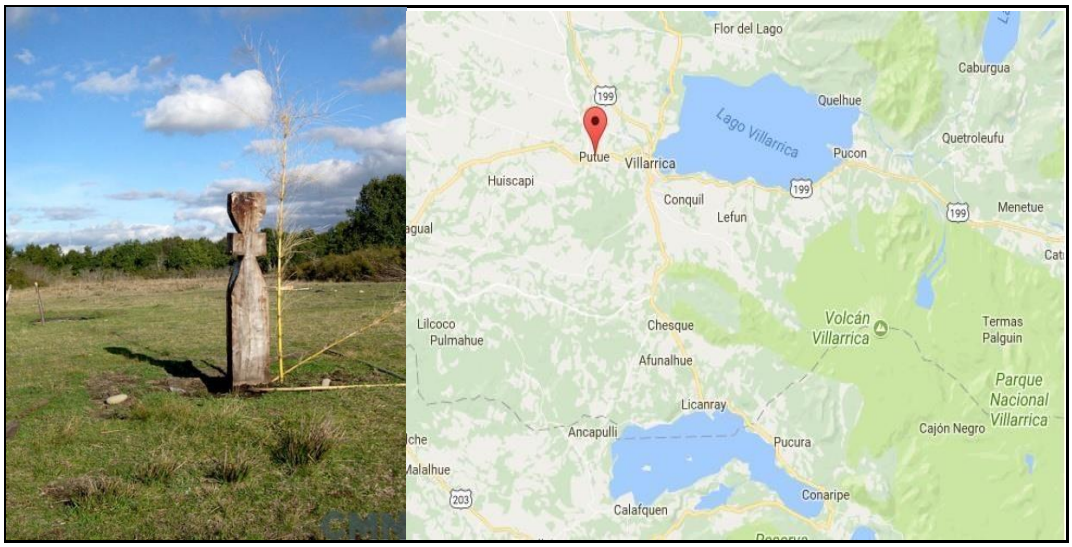

Figura 23 Guillatuwe, Paliwe y Eltun del complejo religioso y ceremonial de la comunidad mapuche Pedro Ancalef

2. El Sitio de Villarrica: Corresponde al lugar de fundación de la misma ciudad en 1552. Posteriormente en el año 1994 el Sitio de Villarrica fue declarado Monumento Histórico por su relevancia arqueológica e histórica, favoreciendo su conservación y el desarrollo de futuras investigaciones en el predio.



Figura 24 Sitio de Villarrica ubicado en Cautín

Para esta región se han definido zonas de conservación prioritarias, así tenemos:

- **Corredores Biológicos:** El corredor biológico se interpreta como un espacio geográfico que permite la interconexión entre ecosistemas, facilitando el movimiento y los flujos genéticos de poblaciones de flora y fauna silvestre.
- **Áreas Marinas:** En el sector costero regional se presentan cuatro desembocaduras importantes de ríos (Imperial, Budi, Toltén y Queule), dos de ellas son zonas de estuarios marinos (Río Imperial - Moncul y Río Queule).

Además, es importante mencionar que la Península de Lican Ray está considerada una "Ruta Patrimonial", designada así por el Ministerio de Bienes Nacionales.

En el listado de Bienes Nacionales, hasta el año 2010, en la región de La Araucanía sólo hay un bien nacional que corresponde a la Asociación Florística de alta singularidad presente en bosques de araucarias costeros, que tiene una superficie de 10,30 hectáreas y fue creado por DEX 475/25.10.07.

Atractivos Naturales o Culturales y sus Interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas

A continuación, se presenta la identificación de áreas turísticas en la superficie comunal y cercana al proyecto.

La Araucanía Lacustre, se ubica en el sector sur oriental de la Región de la Araucanía y corresponde a un área de 192.825 has., que comprende el 52% de la superficie de las tres comunas que integran la ZOIT Lacustre, Curarrehue, Pucón y Villarrica, esta última corresponde a la comuna en donde se emplazará el proyecto. Estas tres comunas constituyen una de las áreas de mayor desarrollo turístico del país, basado en la rica diversidad de recursos naturales que ofrece la precordillerana andina.

La presencia del pueblo Mapuche una de las etnias originarias de América que ha conservado su identidad, costumbres y creencias otorgando a la zona un sello distintivo.

La zona posee una amplia oferta turística, compuesta por 308 establecimientos de alojamiento registrados en Sernatur, aunque los establecimientos informales duplican esta cifra, según información de las cámaras de turismo. De acuerdo con esta fuente el destino cuenta con 62 agencias de viaje y 154 agencias de Turismo Aventura, lo que refleja la importancia de las actividades outdoor que se desarrollan en la zona.

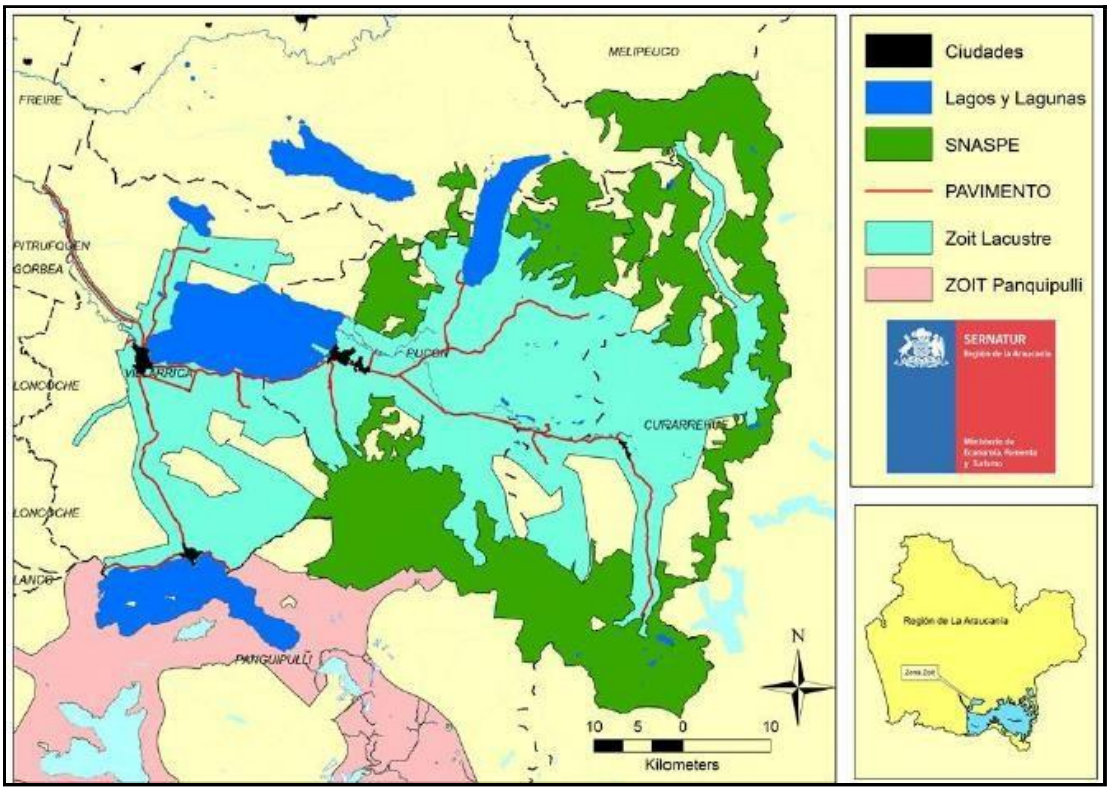

Figura 25 Zonas ZOIT Lacustre

Los puntos con mayor afluencia de visitantes son: los Lagos, Parques Nacionales, Termas y en menor medida Comunidades Mapuche. Las actividades de mayor prevalencia son las vinculadas a los lagos y actividades de Turismo Aventura. De igual manera se observa una tendencia creciente a las visitas a comunidades o ferias culturales Mapuche.

Patrimonio Reconocido

En la actualidad en el registro oficial del Consejo de Monumentos Nacionales, en la comuna de Villarrica existen dos Monumentos Históricos que fueron descritos en el apartado anterior.

- Guillatuwe, Paliwe y Eltun del complejo religioso y ceremonial de la comunidad mapuche Pedro Ancalef
- El Sitio de Villarrica

Recursos turísticos de carácter natural y cultural

Lago Calafquén

Situado a 30 km. hacia el sur de Villarrica, alberga siete pequeñas islas en su superficie de 121 km² y en sus playas se encuentran las localidades de Lican Ray, Calafquén y Coñaripe. Es apto para la práctica de deportes náuticos y de actividades de aventura en sus alrededores, y también encontrará otras playas tranquilas y sin infraestructura turística.

Ziwilwe

Esta zona de conservación mapuche constituye un hermoso lugar, con abundante vegetación conífera y todo tipo de árboles silvestres. En sus bordes puede encontrar pequeñas playas con sus encantos únicos, aguas cristalinas y privacidad. Es también un lugar de gran importancia espiritual para el pueblo mapuche, que aquí ha instalado un centro cultural y réplicas de las viviendas típicas, donde ofrecen gastronomía tradicional y artesanías. Se sitúa al sur de Lican Ray, a orillas de la península.

Playa Grande

Se encuentra paralela a la calle Costanera Puñulef y comienza en el acceso a la Península, extendiéndose por más de 1 km. hacia el oeste. Este balneario es apto para tomar el sol, bañarse y practicar deportes acuáticos, en un entorno único en comparación con otros balnearios de la zona.

Playa Chica

Comienza en la Península y se extiende hasta más allá del río Melilahuén, hacia el este, paralela a la Costanera Felipe Manquel. Al igual que la Playa Grande, es apta para bañarse, pero principalmente para deportes acuáticos. Desde ahí puede subir a un catamarán y pasear por el lago conociendo los lugares más destacados de Lican Ray, así como apreciar la vista del Escorial y el Volcán Lanin.

Escorial

En este lugar se encuentra el límite de la IX Región y está ubicado a unos 6 km. de Lican Ray.

Es posible realizar una caminata por el mismo curso del río de lava y, a medida que se va subiendo, ver como las rocas se vuelven más ásperas y aumentan en tamaño. Además, en auto o bicicleta se puede llegar hasta el puente Challupen, desde donde se observa mejor la lava petrificada.

El Embarcadero

Situado al comienzo de la Playa Chica, a los pies de la península, presenta una hermosa vista del lago con las embarcaciones que han atracado en sus aguas, algunas de ellas muy pintorescas y coloridas. Además, desde aquí también se puede apreciar El Escorial y el Volcán Lanín.

Termas del Río Liquiñe

Están ubicadas en el Valle de Liquiñe y en sus cabañas cuentas con piscinas termales privadas, algunas con hidromasaje incorporado. Sus aguas son ricas en minerales como hierro, litio, aluminio, potasio y azufre, y también cuentan con una piscina termal grande y un parque junto al río Liquiñe.

Termas de Pellaifa

Situada a orillas del Lago Pellaifa, son unas hermosas termas naturales que ofrecen servicio de cafetería, dos piscinas termales, baños de barro y tinas de madera. Se encuentran a 16 km. de Coñaripe en un entorno natural privilegiado.

Oficinas de Información Turística (OIT)

- OIT Municipal Pedro de Valdivia, ubicada en Villarrica
- OIT Municipal, ubicada en Lican Ray

Uso del territorio y su relación con la planificación territorial

Lican Ray actualmente es un polo turístico y producto de ello se han ido construyendo y adecuando lugares de hospedaje (hoteles, cabañas, entre otros), también restoranes, hosterías, empresas de turismo aventura, zonas de artesanía, etc., para satisfacer las necesidades de quienes visitan esta localidad durante el año, siendo el periodo con mayor

afluencia, el verano.



Figura 26 Zona de playa del Lago Calafquén, Lican Ray

Debido a las obras que involucra este proyecto, se consideró un área de influencia de aproximadamente 3,6 hectáreas que serán las se verán afectadas por el proyecto, siendo el sector de la planta de tratamiento el que mayor superficie aporta a la cifra antes mencionada.

Es importante destacar que este proyecto se enmarca en los usos aceptados por el plan regulador de Lican Ray y además está considerado en el PLADECO de la comuna de Villarrica, que es a la cual pertenece Lican Ray.

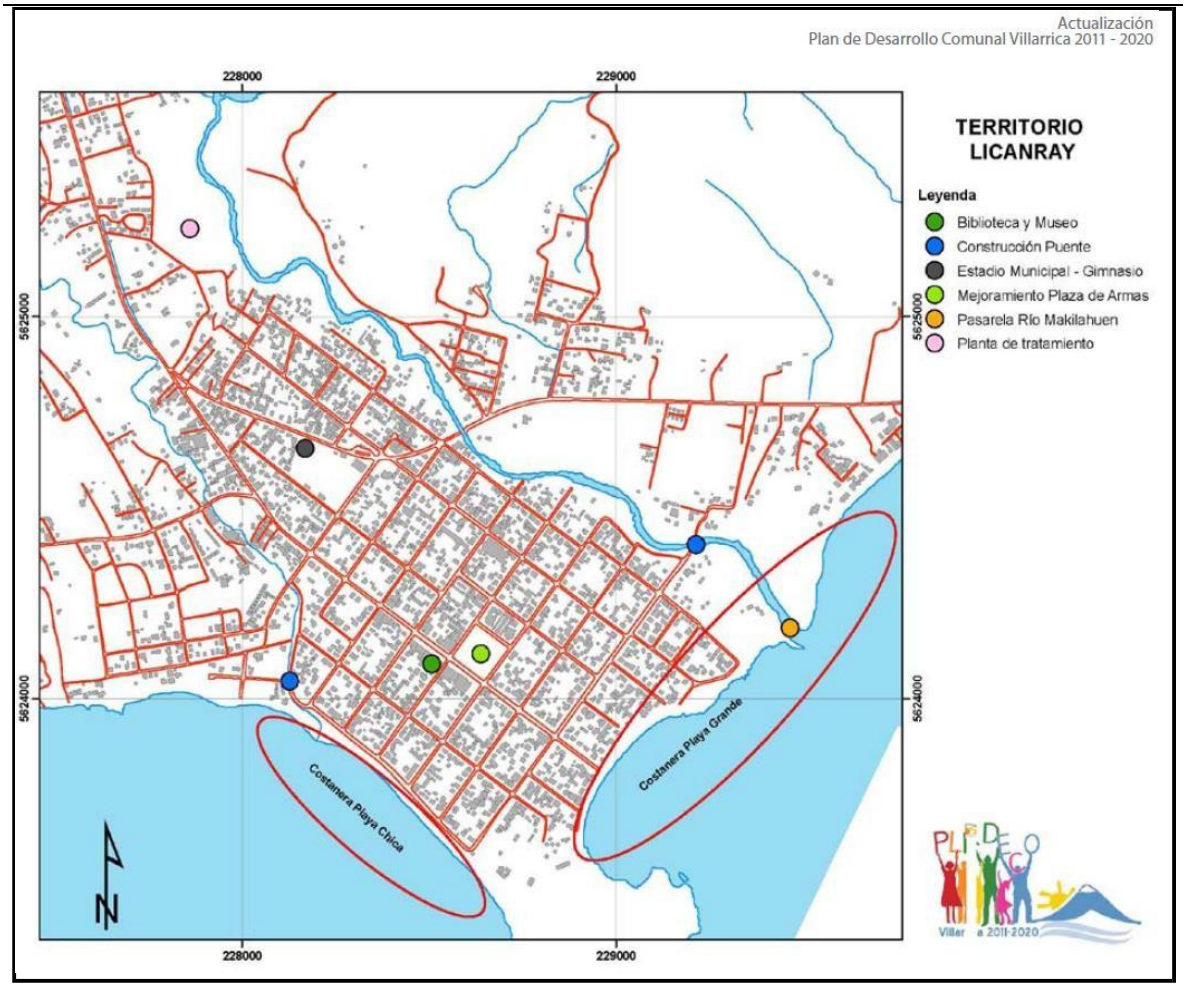

Figura 27 Lican Ray según PLADECO Villarrica 2011 -2020

1.4.14. Medio Humano

La identificación del área de influencia para esta componente se estableció considerando la correlación entre los grupos humanos existentes en los sectores adyacentes al proyecto, en torno a un espacio geográfico o demográfico próximo, estableciendo la injerencia de potenciales impactos a través de la descripción de sus características basado en el análisis de las cinco dimensiones: geográfica, demográfica, socioeconómica y bienestar social básico.

Para determinar el área de influencia se consideró que en la fase de construcción del colector y la impulsión de aguas servidas se determina un buffer para la instalación del sistema de alcantarillado que sigue la franja fiscal. En este sentido se considera el ancho promedio a

intervenir en la excavación e instalación del sistema de alcantarillado durante la etapa de construcción y las viviendas colindantes a ello. En este sentido, se considera un ancho de 3,5 metros por ambos lados del hincado del alcantarillado, dado que el ancho de intervención para estos es de un máximo de 1,4 metros de ancho, por lo cual este delta es considerado en función de los trabajos ejecutados y de la ruta de acceso de los camiones a la obra.

En cuanto a las medidas de control de ruidos para esta fase se ha determinado la siguiente:

- Barreras de mínimo 2,4 metros de altura cuya materialidad con tableros de OSB de 15 mm de espesor asegure una densidad superficial de a lo menos 685 kg/m^3. La ventaja de estos frentes trasladables es que permiten delimitar de manera acotada el área de intervención producto de las obras del proyecto.

Para la fase de construcción de las PEAS se ha determinado un área de influencia considerando los puntos receptores de ruido más cercanos. Es pertinente señalar que se utilizarán medidas de control para dar cumplimiento a los límites establecidos en el D.S. N°38 de 2011, señaladas a continuación:

- Barreras fijas de mínimo 2,4 metros de altura cuya materialidad con tableros de OSB de 15 mm de espesor asegure una densidad superficial de a lo menos 685 kg/m^3.

Así mismo, dentro del área de influencia por ruido se considerará un cierre perimetral asociado a las obras mismas de construcción de las PEAS.

Es pertinente señalar que en la fase de operación tanto de las PEAS, como del colector y la impulsión no se generará una afectación al componente medio Humano desde el punto de vista estético, ya que la construcción será soterrada, por tanto, no será visible para las y los habitantes de la localidad. Además, las PEAS poseerán medidas de abatimiento de olores, por lo que no se generarán emisiones odorantes.

En cuanto a la fase de construcción de la PTAS, se ha determinado un área de intervención de 3,89 hectáreas, con un buffer de 10 metros alrededor del predio del titular, en atención

al acondicionamiento del terreno, la construcción de la PTAS propiamente tal y a las emisiones atmosféricas asociadas a la construcción.

En la fase de operación de la PTAS se determina un buffer para el área de influencia asociado al polígono del proyecto, dado que las emisiones de olor provienen directamente de las concentraciones in situ que provoca el proceso de tratamiento de aguas. Lo anterior de acuerdo con que la percepción de olor depende de una diversidad de factores tales como el tipo de sustancia, la ubicación de la instalación y la persona en sí. Los factores más importantes a la hora de evaluar los límites y las molestias por olores de una determinada actividad son el período de exposición, la frecuencia de exposición, la intensidad y la percepción del olor (Montalbán, 2008).

Finalmente, el área de influencia para el Medio Humano abarca una superficie de 9,7 hectáreas y se presenta en la siguiente figura:

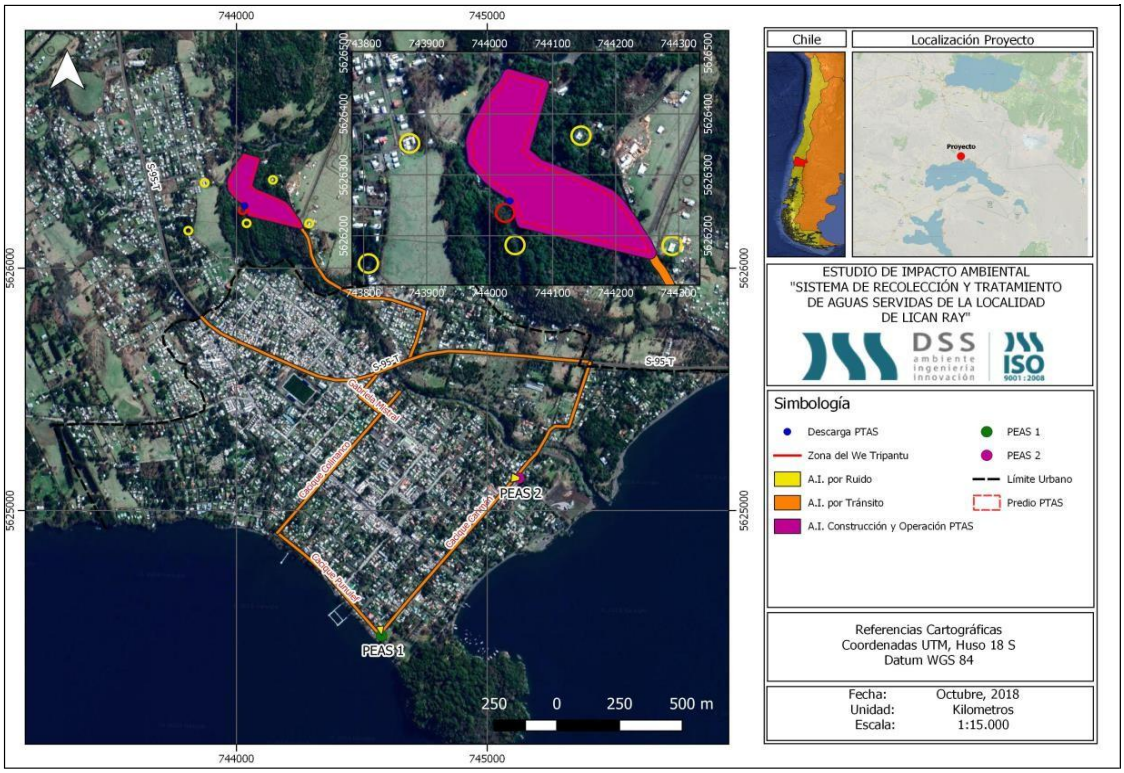

Figura 28 área de influencia de Medio humano (al inicio de la evaluación)

Como se ha indicado anteriormente, para esta Adenda se realizaron nuevas campañas durante el año 2026, esto en atención al cambio del punto de descarga y del trazado de la aducción. Teniendo en cuenta lo anterior y los nuevos levantamientos e informes realizado, el área de influencia para la componente Medio Humano, quedó conformada como se aprecia en la figura siguiente y abarca una superficie de 138 hectáreas.

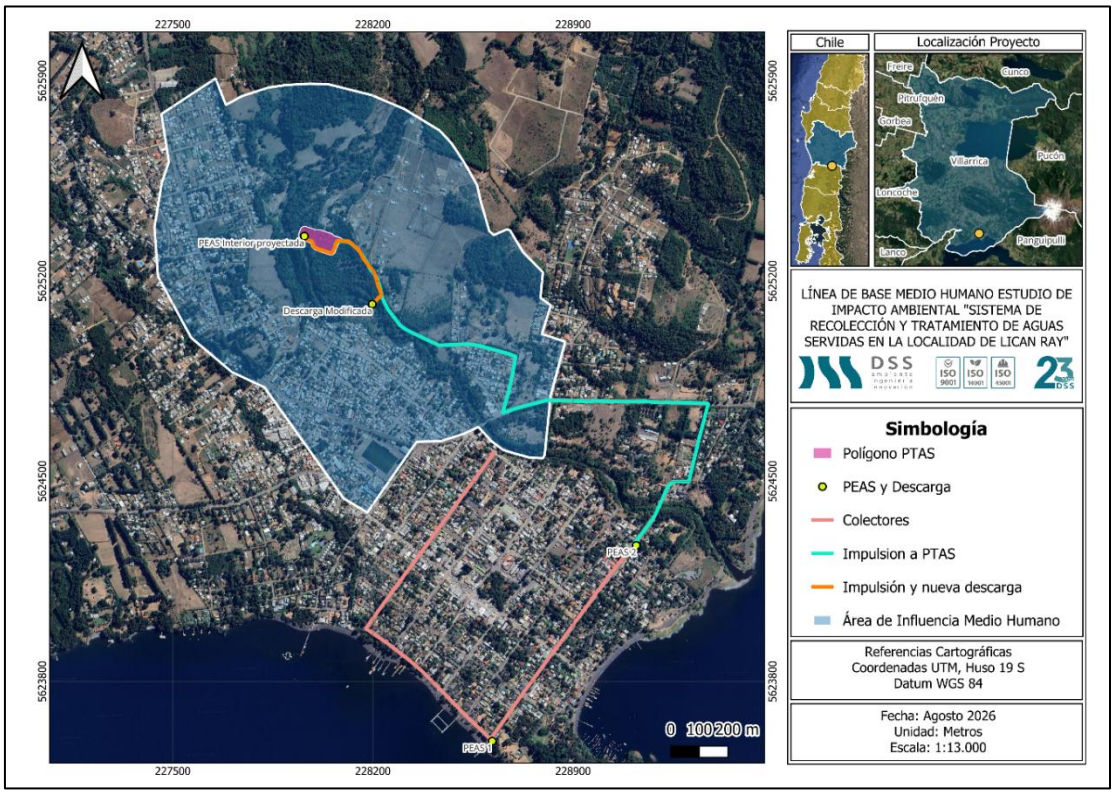

Figura 29 Área de influencia Medio Humano

1.4.15. Proyectos con RCA Vigente

De acuerdo con lo establecido en la Ley N°19.300, modificada por la Ley N°20.417, específicamente en su artículo 12, y el literal e.11) del artículo 18 el D.S. N°40/12, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se debe considerar:

"Los proyectos o actividades que cuenten con Resoluciones de Calificación Ambiental vigente, aun cuando no se encuentren operando. Para estos efectos, se considerarán todos los proyectos en evaluación, contemplando los términos en que fueron aprobados dichos

proyectos o actividades, especialmente en lo relativo a su ubicación, emisiones, efluentes y residuos, la extracción, explotación o uso de recursos naturales renovables autorizados ambientalmente y cualquier otra información relevante para definir la línea base del estudio de impacto ambiental."

Para estos efectos, se considera como objetivo general del presente punto el identificar los proyectos con RCA vigentes que se han desarrollado en el área del proyecto y reconocer los que tienen relación con él en términos de ubicación, emisiones, efluentes y residuos, extracción, explotación o usos de recursos naturales renovables y cualquier otra información relevante para definir la línea de base del presente Estudio de Impacto ambiental. Lo anterior sobre la base de los antecedentes disponibles en la plataforma en línea del Servicio de Evaluación Ambiental, SEA.

En función de la ubicación geográfica del proyecto en evaluación, se determinó un radio de 5 km. a la redonda desde el centro del proyecto, identificando 5 proyectos que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental, lo cuales podrían ser afectados por la construcción y operación del proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray**".

A continuación, se presenta la información obtenida de la página del SEA, http://sig.sea.gob.cl/mapadeproyectos/.

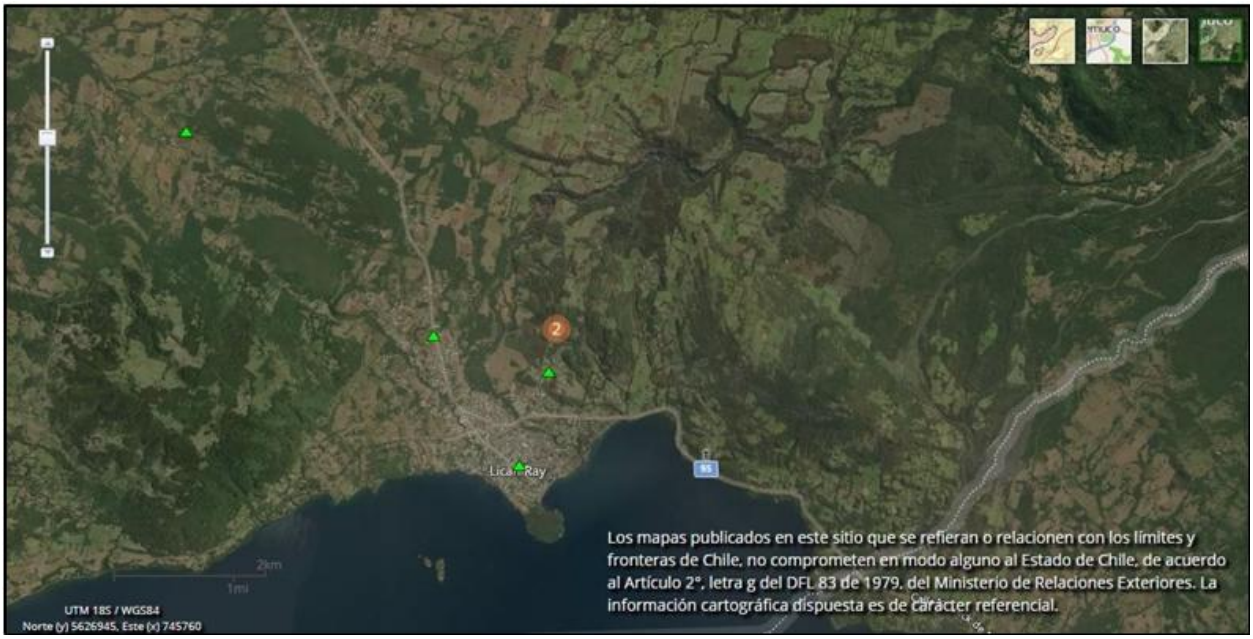

Figura 30 Proyectos con RCA en un radio de 5 kilómetros

La búsqueda en la página del SEA, arrojó que actualmente existen 5 proyectos que cuentan con Resolución de Calificación Ambiental, todos ellos ingresados a través de Declaraciones de Impacto Ambiental.

Tabla 4. Proyectos con RCA aprobada en el radio de influencia.

	Nombre	Tipo	Titular	Fecha calificación	Sector productivo	Latitud	Longitud
1	Modificación Plan Regulador de la Localidad de Lican Ray Zona Z-5 y Z-3E	DIA	Ilustre Municipalidad de Villarrica	08-ago-01	Otros	-39,4900	-72,1554
2	Solicitud de cambio de uso de suelos para construcción viviendas progresivas loteo Melilahuén de Lican Ray	DIA	Comité de Vivienda Melilahuén de Lican Ray	14-abr-98	Otros	-39,4739	-72,1491
3	Solicitud de cambio de uso	DIA	Comité Habitacional	08-abr-98	Otros	-39,4790	-72,1511

	Nombre	Tipo	Titular	Fecha calificación	Sector productivo	Latitud	Longitud
	de suelos para construcción viviendas progresivas loteo Calafquén de Lican Ray		Calafquén de Lican Ray				
	Modificación Proyecto Restaurant a Discoteca	DIA	Raúl José San Martín San Martín	08-may-01	Otros	-39,4747	-72,1686
	Hostería y Centro de Capacitación Afunalhue	DIA	Fundación San Cristóbal	24-jun-98	Desarrollo Turístico	-39,4507	-72,2066

- **Efectos Sinérgicos:** Teniendo en cuenta los antecedentes presentados y considerando además que ambos proyectos no presentan carga ambiental además de estar relativamente alejados del proyecto **"Sistema de Recolección y Tratamiento de Aguas Servidas de la Localidad de Lican Ray"**, se concluye que no habrá efectos sinérgicos de otros proyectos con el presente. Más antecedentes respecto de esta línea de base, se pueden revisar en el Capítulo 4.13 del EIA.